

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Д. Рассел Хамфрис

ЗВЕЗДНЫЙ СВЕТ И ВРЕМЯ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ
СВЕТА ДАЛЕКИХ ЗВЕЗД
В МОЛОДОЙ ВСЕЛЕННОЙ

Предисловие
КЕНА ХЭМА



УДК 213 + 22

ББК 86.37

X 18

Перевод с английского: Т. Дзедолик

Научный редактор И. Дзедолик

Редактор: А. Мусина

STARLIGHT AND TIME

Solving the Puzzle of Distant Starlight in a Young Universe

D. Russell Humphreys, Ph.D.

Copyright © 1994 by Dr Russell Humphreys, Ph.D. Published by New Leaf Publishing Group, Inc., P.O. Box 726, Green Forest, Arkansas 72638. All rights reserved

ХАМФРИС Рассел Д.

X 18 **Звездный свет и время.** *Распространение света далеких звезд в молодой Вселенной* – Симферополь: ДИАЙПИ, 2009. – 136 с.

Издание осуществлено по заказу

Христианского научно-апологетического центра

www.ScienceAndApolgetics.com

Russian edition published in cooperation with

Literature and Teaching Ministries

221 West Third St., Joplin, MO 64801, USA

На достаточно доступном уровне автор представляет решение одного из ключевых вопросов креационной космологии: как библейское описание сотворения мира увязывается с тем фактом, что мы видим свет от звезд, удаленных от нас на миллиарды световых лет. В приложениях приводится обзор других теорий, посвященных этому феномену, а также углубленные богословские и научные обоснования представленной модели.

Книга предназначена для читателей, интересующихся физическими аспектами современной космологии.

Все права закреплены. Ни одна из частей этой книги не может быть использована или воспроизведена в каком бы то ни было виде без письменного согласия издателя, за исключением цитат, приведенных в кавычках

© 1994 by Dr Russell Humphreys, Ph.D.

Published by New Leaf Publishing Group, Inc.

© Издание на русском языке, перевод на русский язык. Христианский научно-апологетический центр, 2009

ISBN 978-966-491-068-9 (Укр.)

ISBN 978-0-89051-202-9 (США)

О КНИГЕ

Большая часть текста изначально была написана как глава новой книги для широкого круга читателей, с множеством наглядных доказательств молодого возраста Земли и Вселенной. Будущую книгу предполагается назвать *«Тысячи, не миллиарды: увлекательные и понятные доказательства молодого возраста Вселенной»*. Несмотря на жесткий рабочий график научных исследований доктора Хамфриса, этот долгожданный проект близок к завершению.

Однако вопрос распространения света звезд настолько важен (и столько людей считают его непреодолимым камнем преткновения на пути к христианской вере), что назрела настоятельная необходимость в скорейшей публикации этой главы в виде отдельной книги.

Соавтором доктора Хамфриса в этом проекте (не считая приведенных здесь специальных научных статей) выступил доктор Карл Виланд, управляющий директор Фонда креационной науки в Австралии.

ПРЕДИСЛОВИЕ КЕНА ХЭМА

За пятнадцать лет активного участия в креационном служении я побывал во многих странах, побеседовал с сотнями тысяч человек. Мне также была дана счастливая возможность общения с всемирно известными учеными-креационистами, и я не раз с восхищением наблюдал, как убедительно они отстаивают изложенную в Книге Бытия модель сотворения мира, несмотря на все нападки своих противников-эволюционистов.

Креационные исследования вскрыли множество изъянов и недостатков эволюционистского мировоззрения и позволили дать ответы на целый ряд вопросов в области геологии и биологии. Все это, несомненно, придает уверенность и помогает лекторам, в том числе и мне, давать оппонентам «ответ в нашем уповании».

Признаюсь, что до недавнего времени я считал область космологии «слабым звеном» в арсенале креационистов. На семинарах и в переписке мне очень часто задавали примерно такой вопрос: «Если Вселенной всего лишь несколько тысячелетий, как вы объясните тот факт, что свет далеких звезд достигает Земли миллионы лет?»

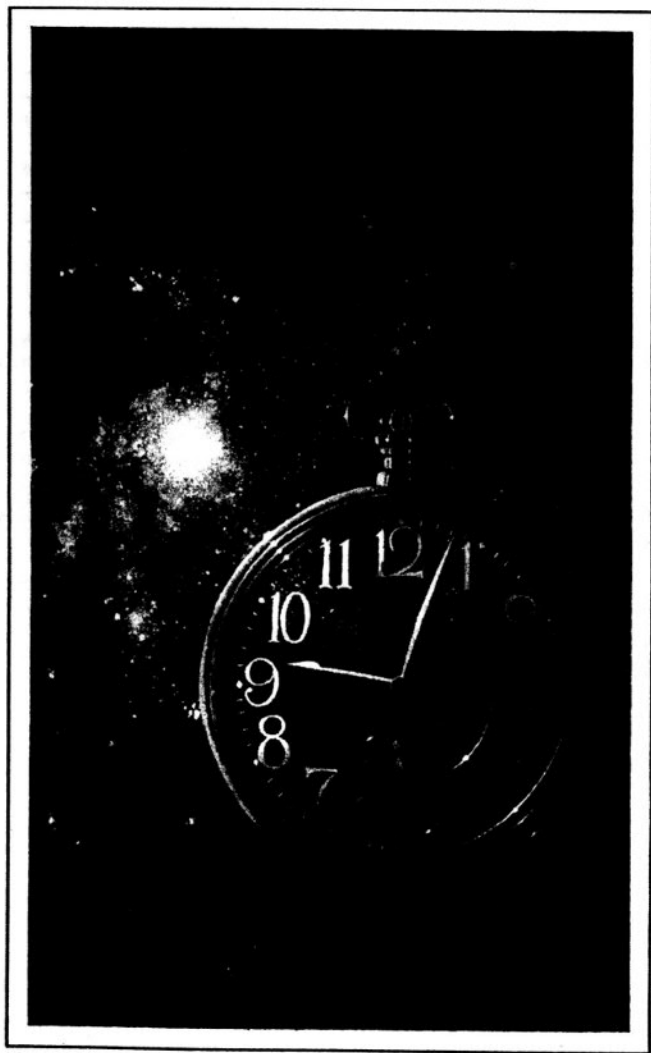
Я знал, что ученые-креационисты бьются над разгадкой, пытаюсь помочь тем, кто придерживается библейской версии истории Вселенной, — но проблема казалась неразрешимой. Я не был даже уверен, что полноценный научный ответ на нее вообще возможен, пока не познакомился с новой креационной космологией доктора Рассела Хамфриса, о которой здесь и пойдет речь.

Мне чрезвычайно приятно было обнаружить в этой книге подлинно христианский подход к научной дисциплине, находящейся на переднем крае «битвы за Библию», и увидеть плоды тщательной работы высококвалифицированного ученого, прошедшей экспертную оценку коллег. Теория доктора Хам-

фриса идет вразрез с некоторыми традиционными концепциями креационизма, однако следует помнить, что научные теории и модели постоянно меняются, а слово Божье остается неизменным.

Эта книга предлагает ответы на вопросы тех христиан и неверующих, которые из-за теории Большого взрыва и проблемы света далеких звезд не верят в сотворение мира за шесть буквальных дней. Прочтите эти ответы – и ваши сердца исполнятся теплом.

*Кен Хэм, бакалавр прикладной науки,
специалист в области образования.
Миссия «Ответы Бытия»,
Флоренс, штат Кентукки.*



РЕШЕНИЕ «НЕРАЗРЕШИМОЙ ПРОБЛЕМЫ»

Всякий раз, когда я привожу физические доказательства недавнего сотворения мира, мне задают один и тот же вопрос: «Если Вселенная так молода, почему же мы видим свет звезд, которые находятся от нас на расстоянии более ста тысяч световых лет?» Световой год — это расстояние, которое свет с его нынешней скоростью проходит за один год, он равен приблизительно десяти триллионам километров.

Рассмотрим для примера наиболее часто наблюдаемые и исследуемые астрономами удаленные звездные объекты — галактики. Галактики — это большие скопления звезд, обычно около ста миллиардов, с диаметром приблизительно сто тысяч световых лет. В пределах видимости лучших телескопов насчитывается около ста миллиардов галактик. Галактика Млечный путь, частью которой является Солнечная система с планетой Земля, представляет собой типичную галактику.

Относительно близкая к нам соседняя галактика, М31 в созвездии Андромеды, предположительно так далека, что ее свет, перемещаясь с нынешней скоростью, дойдет до нас через два миллиона лет. Если возраст Вселенной — шесть-десять тысяч лет, то первый свет от галактики Андромеды, двигаясь с такой скоростью, прошел бы всего лишь пару процентов расстояния до Земли. Однако в Северном полушарии Андромеда хорошо видна в бинокли. В Южном же полушарии самые близкие к нам соседние галактики, два Магеллановых облака, мы можем наблюдать даже невооруженным глазом. Принято считать, что они отстоят от нас примерно на сто тысяч световых лет. Самая дальняя галактика, которую наблюдают

астрономы, находится предположительно на расстоянии около двенадцати миллиардов световых лет. Возникает вопрос: «Если Вселенная молода, как же мы можем видеть свет от столь удаленных объектов?»

Люди без специального образования, размышляющие над этим вопросом, обычно предполагают, что при измерении таких расстояний астрономы допускают слишком большую погрешность. Я так не считаю. Астрономы используют множество самых разных методов для определения таких расстояний, и, как правило, их результаты совпадают. Многие методы, особенно для ближних объектов, например, для галактики Андромеды, основаны на вполне логичных допущениях, таких как средний размер и яркость галактики.

Поэтому я убежден, что большие расстояния, как правило, измерены верно, с ошибкой не более, чем в два раза. Разумеется, трудно представить, что учет погрешностей во всех этих методах измерений сможет, к примеру, «ужать» упомянутые выше двенадцать миллиардов световых лет до десяти тысяч. Таким образом, данный вопрос представляет собой реально существующую проблему, требующую разрешения.

Опираясь на библейские свидетельства и другие доказательства недавнего сотворения мира, креационисты — сторонники «молодой Земли» — выдвигали различные теории, чтобы объяснить, каким образом свет далеких галактик достигает Земли менее чем за десять тысяч лет. Однако до сих пор эти попытки были не слишком удачными (см. приложение А). С 1985 года я работаю над новой теорией, призванной пролить свет на эту проблему и другие крупномасштабные космические явления, такие как красное смещение далеких галактик и микроволновый фон космического излучения (см. приложение С).

Две мои статьи в области новой креационной космологии с ее теорией относительно молодого возраста Вселенной (альтернативной теории Большого взрыва) получили весьма высокие отзывы коллег на Третьей международной конференции по креационизму. Для читателей, интересующихся физическими подробностями, эти статьи опубликованы в виде приложений В и С. Космология — очень сложный и тонкий предмет, но я постараюсь свести к минимуму сугубо специальные детали и показать самую суть.

ГРАВИТАЦИЯ ИСКАЖАЕТ ВРЕМЯ

Для начала позвольте мне охарактеризовать мою теорию в самых общих чертах. Она основана на общей теории относительности Эйнштейна – лучшей на сегодняшний день теории гравитации. Общая теория относительности хорошо подтверждена экспериментально и является базовой физической теорией для всей современной космологии. Согласно общей теории относительности, *гравитация влияет на время*. Часы на малой высоте должны идти медленнее, чем на большой. Наблюдения подтверждают этот эффект, который называют *гравитационным замедлением времени* (не путать с хорошо известным, благодаря специальной теории относительности Эйнштейна, замедлением времени в движущихся системах отсчета).

Так, атомные часы в Гринвичской астрономической обсерватории (Англия) отстают на 5 микросекунд в год от аналогичных часов в Национальном бюро стандартов в Боулдере, штат Колорадо (США), хотя и те, и другие часы откалиброваны с точностью до 1 микросекунды в год. Различие в показаниях этих двух часов именно таково, какого, согласно общей теорией относительности, и следует ожидать при разности высот в 1 милю (рис. 1).

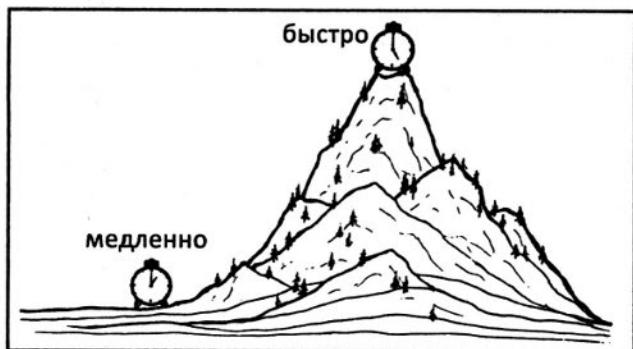


Рис. 1. Гравитация влияет на время.

Какие из этих часов идут «правильно»? И те, и другие — каждые в своей собственной системе отсчета. Мы больше не можем утверждать, что только одни из этих часов показывают «точное время» — все зависит от нашего местонахождения по отношению к гравитационному полю. Было поставлено великое множество гораздо более точных экспериментов, и все они, с точностью до 1%, подтвердили реальность *гравитационного замедления времени!*

Этот эффект относится к скорости протекания *всех* физических процессов — будь то вращение Земли у вас под ногами, распад атомных ядер у вас в костях, ваше старение, тиканье часов на вашем запястье, распространение нервных импульсов у вас в мозгу. А это означает, что эффект замедления замечен только на расстоянии. Сколько бы вы ни проводили измерений на одной и той же высоте, никакого эффекта вы не увидите, потому что на данной высоте замедление одинаково. Чтобы увидеть различие, нужно сравнить часы, находящиеся на разных высотах.

ШЕСТЬ НАСТОЯЩИХ ЗЕМНЫХ ДНЕЙ

Наш новый подход в космологии показывает: при гравитационном искажении времени в молодой Вселенной свет далеких объектов мог идти до Земли миллиарды лет, но при этом на Земле проходило всего несколько дней. Тем самым подтверждается, что Бог сотворил небеса и Землю (то есть всю Вселенную) за шесть обычных дней, и произошло это всего несколько тысяч лет тому назад. Но, исходя из общей теории относительности, теперь мы знаем, какими вопросами следует задаться: «*По каким часам вести отсчет этим шести дням? В какой системе отсчета?*» Математическая база нашей новой теории показала, что за те шесть дней, в которые Бог создавал Вселенную, *в земной системе отсчета* (или, привычнее говоря, «по земному времени»), свет имел предостаточно времени *во внеземной системе отсчета*, чтобы преодолеть необходимое расстояние.

Ни об одной из этих систем отсчета нельзя сказать «время Бога», потому что Создатель, Которому с самого начала творения известен конец (Ис. 46:10, Отк. 22:13, Ин. 8:58 и др.),

находится вне времени. Время — это свойство созданной Им Вселенной, равно как вещество и пространство. Интересно отметить: уравнения общей теории относительности давным-давно показали, что и само время имело начало.

Можно было бы заподозрить, что получение столь ошеломляющего результата — плод чьей-то богатой фантазии, но результат-то вытекает из уравнений общей теории относительности, как, кстати, и теория Большого взрыва (при разработке которой был применен тот же математический аппарат). Главная причина, почему на одном и том же математическом аппарате основаны столь разные космологические теории, состоит в следующем: как мы увидим далее, для создания этих теорий попросту использованы разные отправные точки (исходные допущения), причем в обоих случаях абсолютно произвольные. Чтобы уяснить суть альтернативной креационной космологии, необходимо поближе познакомиться с теорией Большого взрыва.

О ЧЕМ УМАЛЧИВАЮТ СОЗДАТЕЛИ ТЕОРИИ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

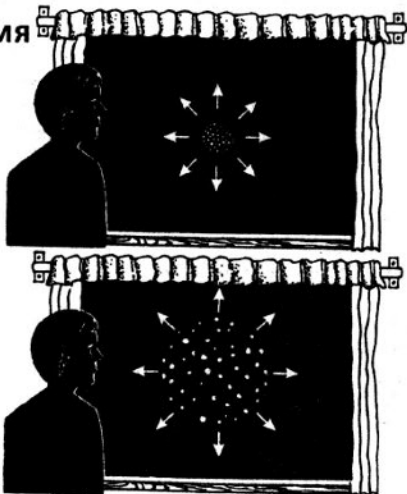
Мало кто из неспециалистов (ведь и среди ученых далеко не все разбираются в космологии) знают, что согласно теории Большого взрыва Вселенная не имеет ни границ, ни краев, ни центра. Как правило, люди представляют себе Большой взрыв как шар из вещества (материи), расширяющийся в пространстве (см. рис. 2а), — но это означало бы, что у Вселенной есть границы, а специалисты с этим не согласны. Они предпочитают исходить из допущения, что у трехмерного пространства, в котором мы живем, *нет ни краев, ни границ*, так же, как и у материи в нем (рис. 2 б). (См., например, популярный университетский учебник Эдварда Гаррисона «Космология: наука о Вселенной» — Edward R. Harrison, *Cosmology: The Science of the Universe*, Cambridge University Press, 1981, особенно сс. 106–107).

В космологии существуют две основные версии теории Большого взрыва. Более популярной считается версия о *конечной* Вселенной, которая утверждает, что как бы далеко мы не перемещались в пространстве, нам все равно никогда не достиг-

ВРЕМЯ

Рис. 2а
Распространенные
заблуждения
о Большом взрыве:

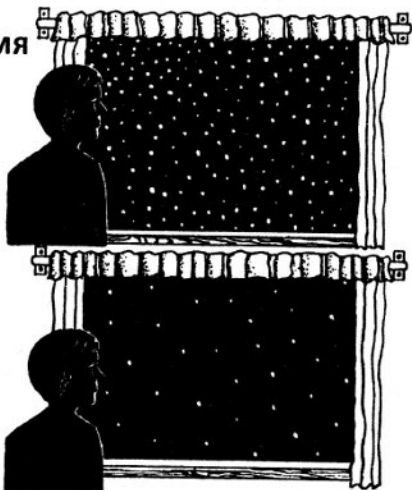
1. Имеет края и центр.
2. Расширяется в изначально существующее трехмерное пространство.



ВРЕМЯ

Рис. 2б
Представления
специалистов
о Большом взрыве:

1. Нет ни краев, ни центра.
2. Трехмерное пространство расширяется вместе с веществом.



нуть края (его просто нет), но в итоге мы все же сможем (если будем двигаться достаточно быстро) вернуться в исходную точку. Вообразим себе муравья, ползущего по поверхности воздушного шара. Он никогда не доберется до края этого двухмерного пространства — так как края просто нет! Но это пространство, тем не менее, не бесконечно огромно, и муравей вернется в исходную точку, если будет двигаться только вперед и прямо.

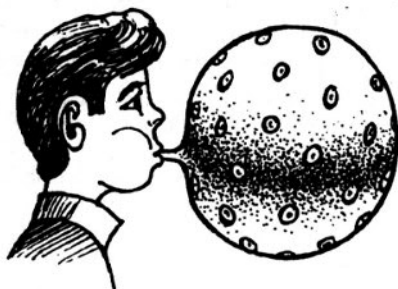


Рис. 3. Представим нашу Вселенной в виде поверхности воздушного шара.

Теперь представим себе блески (символизирующие, скажем, галактики), равномерно рассыпанные по поверхности воздушного шара. По мере того как шар расширяется в трех измерениях, двухмерное пространство на его поверхности растягивается, и расстояния между всеми блесками увеличиваются. Никто из нас не в состоянии по-настоящему представить себе четвертое измерение, однако, согласно уравнениям общей теории относительности, у пространства обязано быть дополнительное измерение. (Я не имею в виду *время* — я говорю о еще одном измерении, помимо длины, ширины и высоты.) Чтобы лучше понять, что говорит об этом теория Большого взрыва, попробуем добавить в наш пример с шаром и блесками еще одно измерение.

Мы видели, что трехмерное расширение воздушного шара заставляет «галактики» отдаляться друг от друга в двухмерном пространстве. Таким образом, теория Большого взрыва предполагает, что наше трехмерное пространство находится

на «поверхности» четырехмерной сферы, которая подвергается четырехмерному расширению. И, как результат, все галактики отдаляются друг от друга в трехмерном пространстве.

Блестки на шаре

Теория Большого взрыва

Расширение	3 измерения	Добавим одно измерение →	4 измерения
Растяжение	Двумерное пространство		Трехмерное пространство
Удаление объектов друг от друга	2 измерения		3 измерения

В этом предполагаемом расширении не существует «центра», равно как и на поверхности воздушного шара нет центральной точки, от которой удалялись бы все остальные блестки. Блестки на поверхности шара, которые изначально находились на наибольшем расстоянии друг от друга, удаляются друг от друга быстрее. Это предлагается в качестве объяснения того, что чем дальше от Земли находится галактика, тем быстрее она удаляется от нас. Смещение света галактики к красной части спектра рассматривается как способ измерения ее скорости. Однако в приложении С наглядно показано, что данный эффект – «эффект Доплера» – не то, что в общей теории относительности принято считать причиной «красного смещения».

И, между прочим, это позволяет нам объяснить один аспект теории Большого взрыва, приводящий в замешательство многих неспециалистов. Если, спрашивают они, считать, что все далекие галактики удаляются от нас, то разве это не означает, что мы находимся в центре «взрыва»? Ответ, как мы уже увидели, таков: согласно теории Большого взрыва наблюдатель, находящийся в любой из этих далеких галактик, увидел бы такое же красное смещение, какое видим мы, и тоже думал бы, что далекие галактики удаляются от него. (Ведь предполагается, что все галактики удаляются друг от друга в трехмерном пространстве.)

Тем временем, в другом варианте теории Большого взрыва – версии *бесконечной* Вселенной – предполагается, что ве-

щество и пространство бесконечны – вы просто будете бесконечно долго двигаться и все время наблюдать все больше и больше вещества и пространства. Пространство расширяется до бесконечности. Согласно этой теории, путешествуя в молодой Вселенной, вы бы обнаружили, что материя вокруг вас более плотная и очень горячая, но ваше путешествие длилось бы вечно, и вы никогда не обнаружили бы область, где отсутствовала бы материя.

ПОЧЕМУ БЕЗ ГРАНИЦ?

Почему космологи – приверженцы теории Большого взрыва исходят из допущения (явно противоречащего здравому смыслу), что Вселенная безгранична? Что это – удачная научная гипотеза или, может быть, предположение, естественным образом вытекающее из хорошо обоснованной, экспериментально подтвержденной теории, такой как общая теория относительности?

Ни то, ни другое. Это произвольное допущение, называемое «космологическим принципом» или, в последнее время все чаще, «принципом Коперника». Согласно ему, у Вселенной (неважно, конечна она, как вселенная муравья, ползущего по воздушному шару, или бесконечна) нет ни краев, ни центра. Вещество в довольно большом масштабе равномерно распределено вокруг нас. Следовательно, спрашивается: если у Вселенной есть предел, то почему мы не наблюдаем с одной стороны от нас большее количество галактик, чем с другой?

Это легко было бы объяснить, находишься мы в особом месте, расположенном близко к центру. Такое «особое расположение» совершенно не может быть случайным. Оно явственно намекает на цель и предназначение и, следовательно, абсолютно неприемлемо для большинства современных теоретиков, предпочитающих верить, что Вселенной правит случайность. Поэтому им проще и удобнее предположить, что Вселенная не имеет ни центра, ни границ, а значит, во всех частях Вселенной материя распределена равномерно.

Однако, весьма вероятно, что у всеобщей веры в это умозрительное допущение есть и другая причина. Если допустить возможность существования чего-то (может быть, Бога?) «за

пределами» Вселенной, то будет еще труднее придерживаться мнения, что во Вселенной нет ничего, кроме самой Вселенной (позиция, весьма популярная в материалистическом мировоззрении).

Почему я так много внимания уделяю вере в безграничность Вселенной? Потому что в такой Вселенной каждая галактика равномерно окружена другими галактиками, и в ней нет чистой гравитационной силы (в довольно большом масштабе). Если же Вселенная имеет границы, то тогда должны существовать центр масс и чистая гравитационная сила, и тогда мы могли бы рассчитывать эффекты гравитации, искажающие время (тоже в большом масштабе).

На краю такой Вселенной часы шли бы с иной скоростью, чем в ее центре. Однако этот эффект, при всей его важности, совершенно неспособен привести к колоссальному замедлению времени, о котором шла речь выше.

Вернемся к допущению о безграничности Вселенной: если поместить его в «воронку» общей теории относительности (см. рис. 4), то на выходе получим космологию с теорией Большого взрыва, — это естественное следствие уравнений. На самом деле, реально возможны два варианта: либо Большой взрыв — и все расширяется, либо Большой крах — и все рушится. Выбор одного из этих двух вариантов совершается на основе наблюдений, которые ясно показывают, что ничего не рушится. Зато есть убедительные данные наблюдений, свидетельствующие, что Вселенная расширяется.

Но что, если мы начнем наши расчеты с противоположного, однако тоже научно правомерного допущения, а именно — что материя во Вселенной *имеет* центр и границы? Это больше согласуется как со здравым смыслом, так и со Священным Писанием. Если «встроить» это допущение, наряду с теми же наблюдениями, в общую теорию относительности, то получится совсем другая космология.

Я называю ее космологией «Белой дыры» по причинам, которые скоро станут вам понятны, — и эта космология позволяет с высокой степенью надежности разрешить проблему скорости движения звездного света во Вселенной.



Рис. 4.

РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ ВЛИЯЕТ НА РАЗНИЦУ ВО ВРЕМЕНИ

Для данного количества вещества чем больше радиус, в котором оно содержится, тем меньше эффект гравитационного замедления времени. Если предположить, что во Вселенной нет ничего, кроме материи, которую мы наблюдаем в телескопы (то есть, граница материи находится ближе, чем, скажем, двадцать миллиардов световых лет), то наши часы всего лишь на несколько процентов отстают от часов, находящихся близ границы. Этого явно недостаточно для решения проблемы.

Говоря, что на выходе из «воронки» мы получаем новую космологию, я упоминал, что в эту «воронку» необходимо поместить, помимо всего прочего, *наблюдения*. После многолет-

него изучения фактов и результатов наблюдений я окончательно убедился в том, что Вселенная действительно существенно расширилась — по меньшей мере, в тысячу раз (приложение С).

Доказательства этого расширения можно обнаружить и в Священном Писании, например:

*Он распростер небеса, как тонкую ткань,
и раскинул их, как шатер для жилья (Ис. 40:22).*

В моей экзегетической статье по креационной космологии приведены 17 подобных свидетельств из Ветхого Завета (см. приложение В). В этих стихах Библии употреблены четыре различных древнееврейских глагола, встречающихся в самых разных контекстах. Частота и многообразие их употребления позволили мне еще в 1985 году предположить, что это не просто метафоры, что эти глаголы могут относиться к расширению пространства, описанному в общей теории относительности и используемому во многих космологических теориях.

Таким образом, существуют как библейские, так и естественнонаучные основания полагать, что в прошлом Вселенная имела гораздо меньшие размеры. В таком случае, в этой ограниченной Вселенной вполне могли происходить некоторые удивительные события.

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ И ГОРИЗОНТ СОБЫТИЙ

Представьте себе Вселенную, когда она была в пятьдесят раз меньше, чем сегодня (см. приложение С). Согласно уравнениям общей теории относительности, такая Вселенная могла пребывать лишь в одном из двух состояний (любые другие состояния попросту невозможны). Суть одного из них (о втором мы вкратце расскажем позже) заключается в том, что вся Вселенная находилась бы внутри гигантской *черной дыры*.

Черные дыры — это нечто большее, чем просто теоретические концепции. Во-первых, их существование напрямую предсказано общей теорией относительности, которая подтверждена огромным количеством экспериментов. К тому же, большинство астрономов уверено, что у них есть свидетельства наблюдений трех вероятных черных дыр размером со звезду, а также одной — в миллион раз большего размера. Попадание в чер-

ную дыру большого количества материи сопровождается выбросом из нее огромного количества энергии. Наблюдавшийся недавно гигантский выброс в центре галактики М87 астрономы не могут объяснить иначе как феноменом черной дыры.

Черные дыры могут быть как очень маленькими, так и очень большими — все зависит от количества материи, сжатой внутри данного радиуса. Объединенная гравитационная сила всей массы, находящейся внутри черной дыры, настолько велика, что лучи света не могут вырваться наружу — отсюда и название «черная дыра».

Это означает, что вся материя в пределах нашей — в пятьдесят раз меньшей нынешнего размера — Вселенной попадает «в ловушку», то есть в пределы неосязаемой сферической границы диаметром не менее миллиарда световых лет. Эта граница получила название *горизонт событий*. Это и есть та точка, в которой лучи света, пытаясь покинуть черную дыру, изгибаются и поворачивают назад, и именно здесь время сильно искажено.

Диаметр горизонта событий зависит от количества вещества внутри него. Это означает, что горизонт событий черной дыры размером, скажем, со звезду, гравитация которой заставляет ее поглощать все больше и больше вещества, будет увеличиваться — подобно толстяку, который ест все больше и больше, становясь все толще и толще.

Вещество и свет могут существовать внутри черной дыры; однако, согласно уравнениям общей теории относительности, они должны падать внутрь, постепенно достигая «сингулярности» в центре, где они будут сдавлены до размера булавочной головки почти бесконечной плотности. Но, как мы уже говорили, это лишь подтверждает, что Вселенная расширилась и в настоящее время не подвержена этому глобальному падению внутрь. Таким образом, сейчас Вселенная не может находиться внутри черной дыры.

БЕЛЫЕ ДЫРЫ

Рассмотрим второй вариант возможного состояния Вселенной согласно общей теории относительности. Такая же ограниченная и в пятьдесят раз меньшая по размерам Вселенная прежде могла находиться внутри гигантской *белой дыры*.

Белая дыра – это та же черная дыра, только «давшая обратный ход». В 1970-е годы астрофизики дали такое название концепции, возникшей у них при изучении черных дыр. Этот термин так и не стал популярным, но сама концепция и по сегодняшний день считается правомерной.

Белая дыра, подобно черной, тоже имеет горизонт событий. Внутри него без особых проблем могут существовать вещество и свет. В центре белой дыры вовсе не должна возникать сингулярность – разве что в самом начале ее существования. Однако, согласно уравнениям общей теории относительности, вещество и свет внутри горизонта событий белой дыры должны расширяться наружу.

Горизонт событий белой дыры – это односторонняя граница, позволяющая движение только *изнутри наружу*. Вещество и волны света покидают белую дыру, но не могут вернуться в нее обратно. Поскольку диаметр горизонта событий пропорционален количеству вещества, находящегося внутри него, то горизонт событий сужается, как только вещество проходит через него и покидает белую дыру. Аналогией может служить толстяк, севший на строжайшую диету: ничего внутрь, все только наружу. Рано или поздно он должен похудеть. Подобным же образом и горизонт событий будет сужаться и сужаться, пока не «ссохнется» окончательно. В итоге не останется никакой белой дыры – только разрозненное вещество, удаляющееся в разные стороны от центра.

НЕКОТОРЫЕ НАУЧНЫЕ ВЫВОДЫ

Прошу помнить, что эти странные на первый взгляд представления о черных и белых дырах выдвинуты не мной. Они – результат всей суммы достигнутых на сегодняшний день знаний о гравитации. Уравнения общей теории относительности допускают, но не требуют существования белых дыр в настоящее время.

Таким образом, как видно из данного рассуждения (и приложения С), начав с предположения о том, что Вселенная имеет границы (и принимая во внимание огромное количество свидетельств в пользу ее расширения), мы получаем следующую логическую последовательность:

1. *Видимая Вселенная когда-то находилась внутри горизонта событий.*

Это означает, что она находилась внутри либо черной, либо белой дыры. Мы убедились, что если бы это была черная дыра, то Вселенная бы сжималась, что не подтверждается фактами. Следовательно:

2. *Видимая Вселенная когда-то находилась внутри белой дыры.*

Однако Вселенная могла начаться с черной дыры — пока не началось расширение (см. приложение С). Если вся Вселенная не намного больше и плотнее, чем ее наблюдаемая часть в данный момент (относительно других возможностей см. приложение С), то, как показывают расчеты в приложении С, горизонт событий более не может существовать. Это означает, что в какой-то момент времени в прошлом он сузился до нулевого радиуса, а это, в свою очередь, значит, что расширение пространства продолжалось по меньшей мере до тех пор, пока белая дыра не прекратила свое существование.

Таким образом, исходя из всех имеющихся в нашем распоряжении физических и астрономических данных, мы можем сделать непосредственный вывод:

Если Вселенная ограничена, то когда-то в прошлом она расширилась из белой дыры.

Неограниченная Вселенная (такая, как космос после Большого взрыва) никогда, ни в какой период своей истории, не могла быть ни в черной, ни в белой дыре, потому что в трехмерном пространстве не могло быть никакого центра, на который направлялись бы гравитационные силы. Следовательно, космологии неограниченной и ограниченной Вселенной принципиально отличаются друг от друга. Обе эти космологии в равной степени верно выведены из исходных предположений — сравните рис. 4 и рис. 5.

Итак, главное, что нам остается определить, это какое исходное предположение дает лучшее объяснение Вселенной, в которой мы живем. Следующие разделы этой книги показывают, как космология белой дыры и теория Большого взрыва



Рис. 5.

объясняют одни и те же факты, учитывая при этом идею молодой Вселенной. Более того, у космологии белой дыры появилась чудесная возможность объяснить те явления, на которые не может дать ответ теория Большого взрыва (приложение С).

ГОРИЗОНТЫ СОБЫТИЙ И ВРЕМЯ

Близ горизонта событий с временем происходят странные вещи. Знаменитый астрофизик Стивен Хокинг в своей популярной книге *«Краткая история времени»* показывает, что будет происходить с человеком — скажем, астронавтом, — падающим в направлении горизонта событий черной дыры. Вот мой парафраз этой истории:

По графику астронавт должен достичь горизонта событий в 12-00 пополудни, согласно показаниям его наручных часов. По мере приближения к горизонту событий весь звездный фон постепенно загорается некая темная сфера. Астроном, ведущий дистанционное наблюдение за полетом, видит, что часы астронавта отстают все сильнее и сильнее. У астронома на настенных часах проходит целый час, а на часах астронавта стрелки сдвинулись с 11-57 до 11-58, а пока они доползут до 11-59, у астронома пройдет целый день! Астроном так и не увидит, как часы астронавта покажут 12:00. Вместо этого он видит, как неподвижные образы астронавта и его часов становятся все более красными и размытыми, пока совсем не исчезают из виду.

Однако Хокинг ничего не говорит о том, что мог видеть астронавт, так что с этого момента начинается мой рассказ:

По мере приближения к горизонту событий астронавт смотрит в телескоп назад, на настенные часы астронома, и видит, что они идут все быстрее и быстрее. Он видит, как астроном очень быстро передвигается по лаборатории, будто в режиме ускоренной перемотки. Он видит планеты и звезды, которые на огромной скорости вращаются вокруг своих орбит. Вся Вселенная вдали от него движется в бешеном темпе, стремительно старея. Но при этом астронавт видит, что его наручные часы идут нормально. Когда они показывают 12-00 пополудни, астронавт замечает, что стрелки настенных часов астронома вращаются с такой скоростью, что сливаются в расплывшееся пятно. Пересекая горизонт событий, астронавт не испытывает никаких особых ощущений, зато теперь он видит яркий свет *внутри* горизонта. Его часы показывают 12-01 и продолжают идти.

Суть моей идеи состоит в том, что согласно общей теории относительности *на горизонте событий время замирает*. Непосредственно на горизонте событий часы и все физические процессы останавливаются, а близ него идут очень медленно (относительно часов, находящихся вдали от него). Как мы уже показали, существуют научные свидетельства того, что Вселенная (с Землей приблизительно в ее центре) расширилась, по всей вероятности, из белой дыры, более не существующей.

Это означает, что горизонт событий сузился до нуля. (Кстати, общая теория относительности не ограничивает скорость, на которой может происходить такое сужение.)

Если в момент появления горизонта событий вы находитесь на Земле, то за один земной день вашей жизни на далеких объектах во Вселенной могут пролететь миллиарды лет. И тогда у света от этих объектов будет достаточно времени, чтобы добраться до Земли.

КАКОВА БИБЛЕЙСКАЯ ШКАЛА ВРЕМЕНИ?

В ограниченной Вселенной часы в разных местах могут идти (или показывать время) с совершенно разной скоростью. Так какие же часы подразумеваются в Библии в первой главе Книги Бытия или, скажем, в Книге Исхода 20:11, когда речь идет о том, что Бог сотворил Вселенную за шесть обычных земных дней?

В приложении В я привожу библейские свидетельства (Быт. 1:5, 1:14–15) в пользу той гипотезы, что Бог изначально задумал определить время через вращение Земли вокруг ее собственной оси и вокруг Солнца, тем самым задав систему отсчета для периодов времени. Эта гипотеза выглядит весьма разумно — с учетом того, что Библия предназначена для представителей самых разных культур, с самым разным уровнем научных знаний. Таким образом, Библия, по всей видимости, сообщает нам, что Бог сотворил Вселенную за шесть дней «по земному времени».





Глава 2

НЕДЕЛЯ ТВОРЕНИЯ: КАК ЭТО МОГЛО ПРОИСХОДИТЬ

О НЕКОТОРЫХ ВАЖНЫХ СОБЫТИЯХ НЕДЕЛИ ТВОРЕНИЯ

Хотя вопрос о времени распространения звездного света в принципе решен, важно попробовать применить это решение к реальным событиям недели Творения. Далее последует моя собственная версия развития событий. Но прошу вас помнить, что все изложенное ниже – всего лишь умозрительные рассуждения, которые могут потребовать кардинального пересмотра по мере развития научного знания. (Например, возможно, Бог вовсе не реализовал описанную здесь модель, а просто начал с сотворения белой дыры.) Космология белой дыры (опровергающая все возражения против недавнего Сотворения, связанные со звездным светом) сохраняет свою ценность вне всякой зависимости от нижеприведенных соображений.

Научные обоснования этих соображений вы найдете в приложениях В и С. Здесь же я сосредоточу свое внимание на том, как именно Бог мог использовать некоторые законы природы, которые Он Сам же и сотворил. Но при этом прошу вас помнить, что в процессе созидания Он мог изменять – и действительно изменял – эти законы.

ДЕНЬ ПЕРВЫЙ (БЫТИЕ 1:1–5)

В начале сотворил Бог небо и землю.

*Земля же была безвидна и пуста, и тьма над бездною;
и Дух Божий носился над водою.*

Бог создает трехмерное пространство и помещает внутри него шар воды в жидком состоянии, т. е. «бездну». Этот шар, диаметр которого больше двух световых лет, достаточно велик, чтобы вместить в себя всю массу Вселенной (приложение С). Два световых года — это поразительно мало по сравнению с более поздними размерами Вселенной, но все же достаточно много (около двадцати триллионов километров) в сравнении с нашей Галактикой, более чем в тысячу раз больше диаметра нашей Солнечной системы. Представьте себя парящим над бездной и вглядывающимся в ее бездонные глубины! Думаю, именно поэтому Бог назвал ее «бездной».

Из-за огромной концентрации материи этот шар воды находится в глубине черной дыры, горизонт событий которой — на расстоянии более полумиллиарда световых лет. Земля в этот момент представляет собой попросту бесформенное неопределенное водное пространство в центре пустой бездны. Бездна медленно вращается, и на ее поверхности нет никакого видимого света. На рисунке 6 показана бездна в момент сотворения ее Богом. Сферический горизонт событий изображен без сохранения масштаба, так как он находится очень далеко.

Поскольку огромная масса всей Вселенной содержится в одном шаре (относительно) малого размера, гравитационная сила на поверхности бездны очень велика, более миллиона триллионов g . Эта сила очень быстро сжимает бездну в направлении центра, отчего она становится чрезвычайно плотной и горячей. Огромная температура разрывает молекулы воды, атомы и даже ядра элементарных частиц.

*И сказал Бог:
да будет свет.
И стал свет.*



Рис. 6. Бездна и горизонт событий (без сохранения масштаба)

Начинаются реакции термоядерного синтеза, в ходе которых из более легких ядер формируются более тяжелые, при этом высвобождается колоссальное количество энергии. Вследствие этих процессов шар изнутри освещается ярким светом, который прорывается на поверхность, и тьме приходит конец.

*И увидел Бог свет, что он хорош;
и отделил Бог свет от тьмы.*

Данный параграф является самым умозрительным в моей реконструкции событий. Так как процесс сжатия продолжается, гравитация становится настолько сильной, что свет уже не может прорваться к поверхности, и тьма возвращается. Псалом 103:2 – «Ты одеваешься светом, как ризою...» – имеет прямое отношение ко дню Первому. Отсюда я делаю вывод, что в этот момент Дух Божий, Который «носился над водою» (Бытие 1:2), становится источником света – точно так же, как Он вновь станет источником света в будущем (Откровение 21:23, 22:5). Таким образом, у бездны появляются две стороны – темная и светлая, свет отделяется от тьмы; Бог проводит «черту... над поверхностью воды, до границ света со тьмою» (Иов 26:10).

*И назвал Бог свет днем, а тьму ночью.
И был вечер, и было утро: день один.*

По мере того как сжатие продолжается, бездна ускоряет свое вращение – как наращивает скорость вращения фигуриста, прижав к себе руки. Мы можем представить себе, как воображаемая точка на поверхности сферы передвигается с темной стороны на светлую, тем самым отмечаются вечер и утро. Приблизительные расчеты показывают, что все события от самого начала и до этого момента должны были произойти за очень короткий промежуток времени, гораздо меньший, чем один год. Точный расчет времени вышел бы за рамки современной общей теории относительности, но подозреваю, что современные часы на поверхности бездны (если бы они смогли уцелеть!) к концу дня Первого показали бы двадцать четыре часа от начала Творения.

ДЕНЬ ВТОРОЙ (БЫТИЕ 1:6–8)

*И сказал Бог: да будет твердь посреди воды,
и да отделяет она воду от воды.*

*И создал Бог твердь; и отделил воду, которая
под твердью, от воды, которая над твердью.*

Путем прямого вмешательства (подробнее см. в приложении С) Бог начинает растягивать пространство, отчего шар начинает очень быстро расширяться, и тем самым черная дыра превращается в белую дыру. Бог отделяет огромную часть пространства – «тверди» – внутри бездны («небесный свод»), где вещество, расширяясь, распадается на фрагменты и кластеры; но при этом Он делает так, чтобы «вода, которая под твердью», и «вода, которая над твердью», оставались связанными между собой (см. рис. 7).

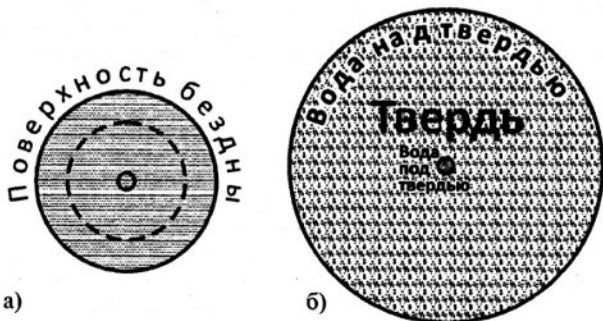


Рис. 7 а) воды непосредственно перед расширением
б) момент двойного расширения

При нормальном протекании физических процессов остывание происходит так же быстро, как и расширение. Вследствие расширения пространства длина тепловых волн значительно увеличивается. Постепенно эти растянутые волны образуют микроволновый фон космического излучения (см. приложение С).

Вещество под твердью расширяется до тех пор, пока поверхность тверди не приобретает обычную или современную температуру, становясь жидкой водой под атмосферой. Бог собирает различные более тяжелые атомы под поверхностью тверди (образовавшиеся в результате вышеупомянутой реакции ядерного синтеза) и создает из них минералы, образующие «основания Земли» (Иов 38:4), то есть, ее ядро и мантию. Гравитация на поверхности достигает нормальных, нынешних значений. В остальной тверди вещество распадается на части, оставляя иррегулярные группы водорода, гелия и других атомов, образованных вследствие ядерных процессов дня Первого. Воды над твердью остаются неразделенными.

И назвал Бог твердь небом.

И был вечер, и было утро: день второй.

Небо — это межзвездное пространство. Так как Солнце еще не сотворено, Дух Божий продолжает оставаться источником света для вращающихся внизу вод, придавая им светлую и темную стороны. Расширение, начавшееся в начале этого дня, будет продолжаться, по меньшей мере, до конца дня Четвертого.

ДЕНЬ ТРЕТИЙ (БЫТИЕ 1:9–13)

И сказал Бог: да соберется вода, которая под небом, в одно место, и да явится суша. И стало так.

Происходит быстрый радиоактивный распад — вероятно, вследствие ускоренного расширения пространства (этому вопросу я планирую посвятить отдельные главы моей будущей книги). В результате нагревания, которым сопровождается этот процесс, формируется земная кора. Кора становится плавучей относительно пород лежащей под ней мантии, и вследствие этого поднимается над водами, собирая их в океаны. Согласно моей гипотезе, при этом также происходит ускоренное охлаждение расплавленных скальных пород внутри Земли — опять-таки в результате быстрого расширения пространства (приложение С), — что приводит к горообразованию.

И сказал Бог: да произрастит земля зелень...

На только что сформированной суше Бог создает растения.

Продолжающееся расширение пространства приводит к тому, что воды над небесами достигают горизонта событий и выходят за него. Вследствие этого, количество вещества внутри горизонта событий начинает уменьшаться, а сам горизонт событий быстро сужается (вспомним толстяка на строгой диете) в направлении Земли. Звезд еще нет — есть только кластеры водорода, гелия и других атомов, оставшиеся в тверди вследствие стремительного расширения.

ДЕНЬ ПОЯВЛЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ (БЫТИЕ 1:14–19)

*И сказал Бог: да будут светила на тверди
небесной... чтобы светить на землю. И стало так.*

Рано утром дня Четвертого сужающийся горизонт событий достигает Земли. На Земле проходит один обычный день, и за этот день в далеком космосе происходят физические процессы, которые длятся миллиарды лет. В частности, у гравитации имеется достаточно времени, чтобы уплотнить разрозненные кластеры атомов водорода и гелия.

*И создал Бог два светила великие... и звезды.
И поставил их Бог на тверди небесной,
чтобы светить на землю.*

Рано утром Четвертого дня Бог объединяет кластеры атомов в звезды, и в них начинается термоядерный синтез. Только что образованные звезды группируются в галактики и группы галактик. На Земле идет день Четвертый, а далекие звезды стареют на миллиарды лет, и у их света имеются все те же миллиарды лет, чтобы добраться до Земли. Пока свет находится в пути, пространство продолжает расширяться, одновременно увеличивая длину световых волн (приложение С) и смещая длины волн к красному краю спектра. Теперь самые далекие звезды имеют самое сильное красное смещение, потому что у них самая большая длина волны. Именно это прогрессирующее красное смещение мы и наблюдаем.

СОЗДАНИЕ ВСЕЛЕННОЙ ЗАВЕРШЕНО (БЫТИЕ 1:31)

*И увидел Бог все, что Он создал, и вот, хорошо весьма.
И был вечер, и было утро: день шестый.*

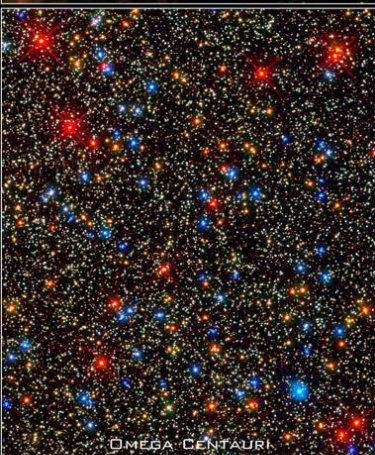
Перед самым вечером Шестого дня Бог прекращает расширение (см. приложение В). Вот почему Адам и Ева, впервые глядя в новенькое звездное небо, видят Млечный Путь, галактику Андромеды и все великолепное сияние небес, возвещающее славу Божию.



NGC 6302



STEPHAN'S QUINTET



OMEGA CENTAURI



CARINA NEBULA

HUBBLE SPACE TELESCOPE ■ WIDE FIELD CAMERA 3
EARLY RELEASE OBSERVATIONS

Содержание приложений

Приложение А

Обзор прежних креационных теорий, имеющих отношение к проблеме звездного света и времени

Приложение В

Библейские основания креационной космологии

Приложение С

К релятивистской космологии «молодой Земли»

Приложения В и С – репринты двух статей, представленных на Третьей международной конференции по креационизму 18–23 июля 1994 года в Питтсбурге, США.

Адрес:

Creation Science Fellowship, Inc.

362 Ashland Ave.

Pittsburgh, PA 15228, U.S.A.

ПРИМЕРЫ НАУЧНЫХ ФАКТОВ В БИБЛИИ

Стих (год написания)

Евреям 11:3 (около 61 н.э.)
Исаия 40:22 (около 732 до н.э.)

Иов 26:7 (около 1473 до н.э.)
Иов 28:5 (около 1473 до н.э.)
Псалом 103[104]:6, 8 (460 до н.э.)

Бытие 1:2, 6–8 (1513 до н.э.)
Екклесиаст 1:5–7 (до 1000 до н.э.)
Иов 36:27, 28 (около 1473 до н.э.)
Иеремия 8:7 (580 до н.э.)

Что описывается, с чем согласуется

Материя сотворена из энергии
Земля – круглая; окружена тонким слоем атмосферы, под которой возможна жизнь
Земля не имеет опоры в пространстве; вокруг Земли бездна
Земля внутри раскалена («изрыта как бы огнём»)
Морское дно не ровное (моря стоят на горах); земная кора подвижна
Атмосфера состоит из вещества и не безгранична
Цикличности суток, ветра, круговорот воды в природе
Облака состоят из воды и образуются из испарений
Сезонная миграция птиц



Приложение А

Обзор прежних креационных теорий, имеющих отношение к проблеме звездного света и времени

1. «ЗРЕЛОЕ» СОТВОРЕНИЕ

Эта теория на протяжении нескольких десятилетий казалась привлекательной многим креационистам (см. ссылки в статье по астрофизике в приложении С). Я и сам считал ее верной, когда был начинающим креационистом. Эта теория, называемая также «сотворение в движении», гласит, что когда Бог создал все частицы Вселенной, Он в тот же миг создал — движущимися! — и все световые волны, которые бы излучались этими частицами за миллиарды лет до сотворения самих частиц. Таким образом Он мог бы сотворить космос, полный световых волн, распространявшихся в разных направлениях к разным пунктам назначения.

Вполне вероятно, что Бог мог поступить именно так. Однако я вижу пять основных проблем, связанных с этой теорией:

1. Сторонники данной теории не приводят *убедительных библейских свидетельств в ее поддержку* — то есть прямых высказываний, которые позволяли бы предположить, что Библия явно отдает предпочтение этой теории перед другими. Более того: у Бога не было *библейских оснований* создавать подобного рода иллюзию. Например, возраст Адама обусловлен тем, что Богу было угодно сотворить его сразу взрослым человеком. Приверженцы же теории «зрелого творения» не могут внятно объяснить, почему Бог не

смог бы избавиться от необходимости иллюзии, если бы просто позволил нам видеть такой объем Вселенной, какой позволяла бы простая интерпретация скорости света. За исключением части Млечного Пути, большинство звезд, видимых невооруженным глазом, находятся на расстоянии ближе шести тысяч световых лет.

2. *Большинство событий, наблюдаемых астрономами, вообще не могли бы произойти.* Возьмем, например, взрыв звезды, который астрономы наблюдали в начале 1987 года. Этот яркий взрыв, названный «Сверхновая 1987а», произошел в одном из Магеллановых облаков (см. введение) на расстоянии около 160 000 световых лет от нас. Он был виден невооруженным глазом, и астрономы до сих пор потрясены этим событием.

Согласно теории «зрелого» сотворения, на протяжении недели Творения Бог создал бы между нами и Магеллановыми облаками, на расстоянии 6000 световых лет от нас, образы световых волн взрывающейся звезды. Ему также пришлось бы создать и частицы высокой энергии (гамма-лучи и нейтроны), которые, по наблюдениям, испускает взорвавшаяся сверхновая. В тот же момент Творения Он создал бы образы уже взорвавшейся звезды и разлетающихся от нее обломков ее оболочки.

Чтобы сохранить логическую последовательность, в конце пути в 160 000 световых лет Богу в течение недели Творения пришлось бы сотворить и реальный остаток сверхновой — «мертвую» нейтронную звезду возрастом около 160 000 лет, с огромным количеством обломков вокруг нее. Однако, согласно теории «зрелого» сотворения, несмотря на все образы и частицы, наблюдаемые астрономами, никакого реального взрыва сверхновой никогда бы не произошло!

Такого рода вымышленные интерпретации наблюдаемых астрономических явлений отрицают роль астрономии как средства познания реального мира и сводят изучение далеких звезд к богословской литературной критике — исследованию того, какого рода вымысел Бог мог бы написать для нас на небесах. Если большая часть того, о чем говорят нам небеса, является вымыслом, тогда, соглас-

но Псалму 19:1 («Небеса проповедуют славу Божию...»), слава Божия, по большому счету, тоже будет вымыслом. Эта философско-богословская проблема не смущает приверженцев теории «сотворения в движении», но беспокоит многих других людей, включая и меня.

3. Эта теория имеет *слабую объяснительную базу*. Например, она не объясняет ни красного смещения галактик, ни микроволнового фона космического излучения, – просто заявляет, что по какой-то непонятной причине Бог решил разместить на небесах свидетельства в поддержку именно теории Большого взрыва, и никакой другой.
4. Эта теория *непроверяема*, поскольку она не дает никаких научных прогнозов.
5. Эта теория *препятствует проведению более глубоких исследований*. Она напоминает мне некоторые теории XVIII века, гласившие, что окаменелости были созданы Богом исключительно для того, чтобы озадачить людей и испытать их веру! Если бы все креационисты довольствовались таким взглядом на окаменелости, мы бы и по сей день отрицали огромную объяснительную силу геологии Всемирного Потопа. По этой же причине нас не может удовлетворить и теория «зрелого» сотворения – по крайней мере, до тех пор, пока нам не представят более вразумительные объяснения.

2. ТЕОРИЯ МУНА-СПЕНСЕР

С 1960-х и до начала 1980-х годов некоторые креационисты продвигали идеи, высказанные в статье Перри Муна и Домини Спенсер, опубликованной в августе 1953 года в *Journal of the Optical Society of America*. Мун и Спенсер предположили, что свет каким-то образом «срезает» свой путь к нам (через риманово пространство), преодолевая не более пятнадцати световых лет даже от самых удаленных от нас галактик.

У меня всегда возникали вопросы в связи с этой статьей. Все наши измерения расстояний основаны на свойствах света, которые мы видим (параллакс, угловая протяженность, интенсивность света и др.). Если свет выбирает себе только ко-

роткий маршрут, почему тогда у него имеются характеристики, свидетельствующие о распространении на дальние расстояния? В ссылках 2 и 7 в астрофизической статье в приложении С выявлены и другие, более серьезные проблемы в теории Муна-Спенсер. Эта теория никогда не была особо популярной, скорее всего из-за своей невразумительности, и, похоже, умерла естественной смертью.

3. УМЕНЬШЕНИЕ СКОРОСТИ СВЕТА

В 1979 году Пауль Штайдль вкратце высказал предположение, что скорость света c в прошлом могла быть значительно выше (см. ссылку 47 в приложении С, сс. 223–224). В 1980-е годы Барри Сеттерфилд настойчиво развивал эту идею. Результатом его усилий стало издание в 1986 году монографии, получившей широкое распространение (см. ссылку 35 в приложении С). В ней он с позиций науки XX века рассматривает астрономические данные XVII века, указывающие на то, что 300 лет назад скорость света была на 2,6% выше, чем сегодня. Сеттерфилд также предложил статистический анализ приблизительно 160 других измерений скорости света в разные периоды истории и пришел к выводу, что значение скорости света вплоть до XX века постепенно снижалось, достигнув современного показателя примерно в 1960 году. Построив кривую на основе этих данных, он экстраполировал ее назад во времени и получил, что шесть тысяч лет назад скорость света в миллионы раз превышала современное значение. Сеттерфилд исследовал теоретические выводы из такого уменьшения c , предложив его, например, в качестве объяснения (как оказалось позже, ошибочного) галактического красного смещения.

Теория Сеттерфилда об уменьшении c вдохновила многих креационистов, в том числе и меня. Но при более тщательном изучении многие, и я в том числе, обнаружили в ней серьезные недостатки. Последовали жаркие научные дебаты. Пик спора возник вокруг вопроса о том, какой именно статистический метод следует применять. Критики теории уменьшения c утверждали, что все 160 исторических измерений следует рассматривать вместе, чтобы избежать якобы свойствен-

ной ученым «тенденции подгонять собственные экспериментальные результаты под результаты предшественников». Сторонники теории уменьшения c отрицали вероятность такого исхода. Они предлагали разбить 160 замеров на более мелкие группы (согласно примененному экспериментальному методу) и проанализировать каждую группу по отдельности. Критики были склонны учитывать в экспериментальных наблюдениях личный опыт; сторонники опирались преимущественно на математику, совершенствуя статистический анализ. Напряженность статистической части дебатов привела меня к мысли, что эти данные находились на некоей туманной «нейтральной полосе» между случайностью и реальностью, и ни одна из сторон не могла претендовать на явную и безоговорочную победу.

Тем не менее, полагаю, обе стороны признали бы, что на результаты Сеттерфилда сильно повлияли астрономические данные XVII – начала XVIII веков, а без этих точек на графике предполагаемая тенденция уменьшения c будет выглядеть куда менее убедительной, а может и вообще исчезнуть. В 1990 году на Международной конференции по креационизму физик Юджин Чаффин представил тщательный повторный анализ этих данных. Для проверки своего анализа Чаффин проделал ряд собственных астрономических наблюдений, применив тот же метод, что и астрономы XVII века, но на современном оборудовании. Относительно измерений 1990 года результаты Чаффина были неопределенными, о чем он сам объявил, и это заставило обе стороны признать нейтральную роль Чаффина в данных дебатах.

Позже, в 1992 году, Чаффин (ссылка 8 приложения С) опубликовал окончательные результаты своих экспериментов: скорость света в XVII веке была на 0,4% выше современной. Это значение находится в пределах допустимой погрешности эксперимента из-за неточности используемых в то время приборов, и оно значительно меньше значения 2,6% по Сеттерфилду. Чаффин также указал на явный пример «подгонки данных», приведенный Ричардом Фейнманом в другой области экспериментальной физики. Работа Чаффина нанесла серьезный удар по теории уменьшения c , и многие бывшие ее приверженцы сдали свои позиции. Как написано во вступи-

тельной части к приложению С, именно теория Сеттерфила да натолкнула меня на идеи, представленные в этой книге.

4. НАГРЕВАНИЕ ГАЛАКТИЧЕСКОГО ГАЗА И ПЫЛИ

Упомянутые выше креационные теории пытаются оперировать временем распространения света (а третья — еще и галактическим красным смещением). Однако ни одна из них не касается микроволнового фона космического излучения (см. приложение С). Единственная известная мне модель фонового излучения была предложена в 1981 году Расселом Акриджем, Томасом Барнсом и Гарольдом Слашером (ссылка 1 в приложении С). Они показали, что свет звезд может нагревать газ и пыль во многих частях нашей галактики до температуры в несколько градусов Кельвина выше абсолютного нуля всего лишь за тысячи лет.

Затем они сделали неудачное допущение: *«Так как существует, насколько нам известно, всего один измеренный спектр излучения абсолютно черного тела [курсив мой — Р. Х.], и так как происходит нагревание галактического газа и пыли, то этот единственный спектр должен быть вызван галактической пылью и газом»*. В действительности, в определенных направлениях, в частности, в плоскости нашей Галактики, существуют и другие спектры, а значит, это допущение неверно. Некоторые из этих более теплых источников (обычно до нескольких десятков градусов по шкале Кельвина) действительно могут возникать из-за того, что звездный свет подогревает газ и пыль. В недавних исследованиях группы по изучению спутников *Cosmic Blackbody Explorer* (COBE) эти известные источники были исключены. На некоторых наиболее растиражированных иллюстрациях результатов COBE источники до исключения выглядят как яркая полоса неправильной формы вдоль плоскости галактики.

Одно из лучших свидетельств микроволнового фона космического излучения исходит из направлений, перпендикулярных плоскости нашей Галактики, где мы без помех, вызываемых пылью и газом, можем ясно наблюдать в видимом спектре свет галактик, удаленных от нас на миллиарды световых лет. Оттуда же к нам приходит и космическое микро-

волновое фоновое излучение, отличающееся однородностью. Средняя длина свободного пробега микроволнового фотона при таких условиях не очень сильно отличается от средней длины видимого фотона; таким образом, источник космического микроволнового фонового излучения должен находиться, по меньшей мере, на расстоянии в миллиард световых лет. Это не вписывается в теорию Акриджа-Барнера-Слашера, так как она сбрасывает со счетов среднее значение пути свободного пробега и непрозрачности.

Кто-то, возможно, станет утверждать, что источники космического микроволнового фонового излучения находятся только в пределах нашей Галактики. Однако, очень трудно объяснить, почему пыль из разных частей галактики должна собираться внутри одной ее части размером в 100 000 световых лет, причем везде с одной и той же температурой — особенно с учетом того, что свет от звезд, который, по идее, должен нагревать пыль, в разных частях галактики варьирует на много порядков.

Я должен также предупредить читателя, что в статье Акриджа-Барнса-Слашера встречаются серьезные ошибки в толковании космологии Большого взрыва: 1) не уточняется, что эти теории уместны только при условии «безграничной» Вселенной; и 2) не объясняется, каким образом само по себе расширение космоса, согласно общей теории относительности, могло послужить причиной красного смещения длин волн фотонов космического микроволнового фонового излучения, без всякого вмешательства со стороны материи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сам по себе тот факт, что все эти четыре теории — суть попытки осмыслить космологические данные, достоин всяческого одобрения. Однако ни одна из них не охватывает все крупномасштабные космические явления, о которых говорится в приложении С.

Более того, никто из сторонников этих теорий не приводит убедительных библейских свидетельств, а именно — цитат из Священного Писания в поддержку той или иной теории. Невозможно доказать научную несостоятельность тео-

рии 1 (поскольку она не дает проверяемых прогнозов), однако она приводит к тревожным богословским и философским выводам. Я назвал бы ее «последним прибежищем», к которому можно будет обратиться только тогда, когда все прочие, более перспективные теории будут тщательно изучены и отвергнуты. Что касается теорий 2, 3 и 4, то я, как и многие другие ученые-креационисты, считаю, что научные данные их опровергают — хотя немногочисленные оставшиеся сторонники каждой из них с этим, наверное, не согласятся. Очевидно, что ни одна из этих теорий не вызывает единодушного одобрения среди ученых-креационистов. Нам нужно больше хороших креационных космологий. Я говорю «больше», потому что может оказаться, что моя теория имеет существенные недостатки, но если у нас будет много разных хороших теорий на выбор, нам будет гораздо проще найти истину.

Приложение В

Библейские основания креационной космологии

Д. Рассел Хамфрис,
доктор философии

Общество научного креационизма в Нью-Мехико
P.O. Box 10550, Albuquerque, NM 87184

Тезисы

Прямая трактовка первой главы Бытия и других книг Священного Писания приводит к ряду очень важных для космологии выводов: 1) «твердь» из первой главы Книги Бытия — это не атмосфера Земли, а межзвездное пространство; 2) «вода, которая над твердью», имеет космические масштабы и представляет собой границу межзвездного пространства; 3) Земля находится вблизи центра Вселенной. Эти выводы составляют основу релятивистской космологии молодой Земли, о которой я пишу в другой статье (приложение С), также представленной на этой конференции.

Ключевые слова

Библейская космология, креационизм молодой Земли, возраст Вселенной, герменевтика.

1. ВВЕДЕНИЕ

«...шествующего на небесах небес от века».
Псалом 67:34

Библия заложила прочный фундамент для релятивистской космологии молодой Земли. Такова основная идея, кото-

рую я намерен доказать в этой статье. Несмотря на впечатление, создаваемое средствами массовой информации, невозможно начать с данных наблюдения и построить на этом космологию на строго научной логике. Необходимы изначальные посылки, идеологические допущения, что признают космологи Стивен Хокинг и Джордж Эллис [5, с.134] :

«...мы не можем построить космологическую модель, которая была бы свободна от некоторой примеси философии».

Большинство космологий этого столетия, включая теории Большого взрыва, начинали с произвольного допущения, которое Хокинг и Эллис называют «принципом Коперника» [5, с.134]. Суть этого принципа в самом сжатом виде заключается в том, что материя во Вселенной безгранична, поэтому распределение звезд и галактик в космосе однородно и не может иметь ни границ, ни центра. Когда космологи подключают эти допущения к уравнениям общей теории относительности Эйнштейна и «поворачивают математический рычаг», то, как логическое следствие, появляются теории Большого взрыва и другие известные космологии.

В этой статье я привожу свидетельство того, что прямая интерпретация соответствующих стихов Священного Писания дает представления о космосе, противоречащие принципу Коперника. В этой библейской космологии распределение звезд и галактик неоднородно: оно имеет ясные границы и центр. Кроме того, Земля, по космической шкале отсчета расстояний, находится вблизи центра Вселенной. В другой статье, подготовленной мною для этой конференции (приложение С), я показываю, что если ввести условие об ограниченности в уравнения общей теории относительности, то получится космология, радикально отличающаяся от традиционных. В этой новой картине космоса ключевую роль играют гравитация и черные дыры.

В частности, экспериментально полученный эффект общей теории относительности, называемый некоторыми авторами *гравитационным замедлением времени* [10, с. 21] приводит к тому, что часы (как и все физические процессы) в разных частях Вселенной идут с разной скоростью (не путать с

хорошо известным, благодаря специальной теории относительности Эйнштейна, замедлением времени в движущихся системах отсчета). Посредством этого эффекта Бог мог сотворить Вселенную за шесть обычных земных дней, и при этом свет естественным образом добирался бы до нас за миллиарды световых лет. Эта теория, по всей видимости, объясняет и два другие важные космологические явления, которые мы наблюдаем: красное смещение света от далеких галактик и космическое микроволновое фоновое излучение. Таким образом, Библия служит фундаментом для космологии молодой Земли, которая согласуется с общей теорией относительности Эйнштейна и астрономическими наблюдениями. По земным меркам возраст Вселенной сегодня может быть настолько мал, насколько это вытекает из Библии, и составлять около 6000 лет.

Далее, прежде чем приступить к анализу цитат из Священного Писания, я хотел бы прояснить свой подход к ним.

2. ПРЯМАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СВЯЩЕННОГО ПИСАНИЯ

Основная посылка современного креационизма состоит в том, что Библия — точное и внятное послание человеку от Бога, включающее в себя и естественнонаучные вопросы, и это послание должно быть понято и применено, как следует из Второго послания к Тимофею 3:16,17:

«Все Писание богодухновенно и полезно для научения, для обличения, для исправления, для наставления в праведности; да будет совершен Божий человек, ко всякому доброму делу приготовлен».

Чтобы применять Священное Писание именно так, как велит Второе послание к Тимофею, его в первую очередь следует правильно понимать — и тут возникает вопрос интерпретации. Некоторые рекомендации по правильному пониманию Писания дает и само Писание. Обратимся, например, к Книге притчей Соломоновых 8:8,9, где мудрость в образе женщины говорит:

«Все слова уст моих справедливы; нет в них коварства и лукавства; все они ясны для разумного и справедливы для приобретших знание».

Здесь слово «ясный» – перевод древнееврейского слова **נָכוֹן** (nakoach), которое один словарь переводит как «ведущий прямо вперед... прямой, правильный». Таким образом, словам мудрости присуща ясность и прямота. В них нет «коварства и лукавства», то есть, они не преследуют цель ввести в заблуждение слушателя. Согласно Книге Притчей Соломоновых 8:22, Господь обладает этой мудростью, поэтому от Его слов нам следует ожидать ясности. В Его словах может скрываться глубокий смысл, но любое глубинное понимание должно быть основано на ясном, очевидном, прямом значении слов, понятном носителям древнееврейского и древнегреческого языков в то время и в том месте, где эти слова впервые были открыты людям. Все остальное ведет к обману, а приведенный выше стих гласит, что обман не свойственен мудрости.

Далее следует быть особенно внимательными. Признавая, что Библия в конечном счете создана Богом, некоторые богословы, тем не менее, настаивают на том, что в Священном Писании не следует искать никакого иного смысла, кроме вложенного туда авторами-людьми, посредниками между Богом и человеком:

«Иными словами, на вопрос: «Много ли научной истины можно почерпнуть из первой главы Книги Бытия?» – ответ должен быть таков: «Оттуда можно почерпнуть только то, чему ее автор, Моисей, хотел научить нас». [3, с. 13]

Этот богослов руководствовался благими намерениями: он хотел предостеречь читателей от свойственной человеку склонности искать в Священном Писании смысл, выходящий за рамки обычного значения слов. Но благие мотивы не всегда ведут к хорошим принципам, и в данном случае, я думаю, принцип неверен. Во-первых, он не соответствует библейскому учению. Например, Петр, говоривший о вдохновляющей силе Священного Писания: «...изрекали его святые Божии человеки, будучи движимы Духом Святым» (Второе послание Петра 1:21), писал также, что вдохновленные пророки не сразу до конца поняли, к чему побуждал их Святой Дух:

«К сему-то спасению относились изыскания и исследования пророков, которые предсказывали о назна-

ченной вам благодати, исследывая, на которое и на какое время указывал суций в них Дух Христов, когда Он предвозвещал Христовы страдания и последующую за ним славу». (Первое послание Петра 1:10,11).

Если бы эти пророки до конца понимали смысл произносимых ими слов, им не пришлось бы тогда проводить «*изыскания и исследования...*». Если бы мы ограничивали смысл сказанного и написанного намерениями сказавшего или написавшего, то, согласно этим стихам из послания Петра, мы упустили бы много истины.

Во-вторых, этот принцип отрезает нас от Бога и от того, что Он хотел донести до нас. Мы читаем Книгу Бытия не для того, чтобы узнать точку зрения Моисея, мы читаем ее, чтобы узнать мнение Бога.

Прямой подход к Священному Писанию – это единственный, по моему мнению, подход, который приносит поразительные новые знания. Без такого подхода я бы заново истолковывал любой стих Священного Писания, который, по моему разумению, не соответствовал бы тому, что я считаю истиной на данный момент, – и Священное Писание утратило бы свою способность удивлять и поражать меня. Если Бог хотел поведать нам о вещах, о которых мы не узнали бы другим способом, Он должен был сделать так, чтобы мы могли понимать их прямо и просто. «Прямо и просто» не обязательно значит «буквально». Те, кто просто читают Священное Писание, видят там метафоры; те же, кто читают буквально, пытаются втиснуть метафору в смирительную рубашку. Но если нам повстречалась возможная метафора, то следует попытаться «примерить» на нее буквальные значения. И если мы найдем подходящий вариант, то к нему нужно относиться как к рабочей гипотезе – по крайней мере до тех пор, пока мы не найдем в Священном Писании причину считать иначе.

Чтобы стало яснее, представим себе молодого еврея-христианина первого века, знающего греческий, древнееврейский и священные книги. Давайте назовем его Тимофеем, потому что именно таким молодым христианином был адресат апостола Павла. Но давайте также представим, что этот Тимофей ничего не знал о передовой научной мысли тех дней – скажем, о трудах Аристотеля. Все, что знал Тимофей, было по-

черпнуто либо из повседневного опыта, либо из тщательного изучения Священного Писания, которого, по мнению Павла, было вполне достаточно для обретения мудрости (Второе послание к Тимофею 3:15). Если Священное Писание действительно ясно и достаточно для понимания, то смысл слов, который воспримет Тимофей, и будет, вероятно, тем смыслом, который Бог хотел донести до каждого. Например, когда Тимофей читает в Книге Исхода 20:11:

«Ибо в шесть дней создал Господь небо и землю, море и все, что в них; а в день седьмый почил; посему благословил Господь день субботний и освятил его», —

он поймет, что в этом контексте речь идет об обычных днях недели. Не имея под рукой журнала *Scientific American*, который объяснил бы ему, что Земле миллиарды лет, Тимофей не ищет в этом высказывании подводных камней. Он просто приходит к выводу, что Господь сотворил всю Вселенную за шесть обычных дней недели. Моя мысль состоит в следующем: если Священное Писание представляет собой именно то, чем оно себя называет, то и нам следует стать на позицию Тимофея, а не пытаться извращать слова Библии, втискивая в них новые значения в соответствии с мировоззрением *Scientific American* или кого бы то ни было.

Креационисты — приверженцы теории молодой Земли, вероятно, особенно склонны к прямому восприятию Священного Писания — см., например, статью Роберта Уолша о герменевтике [14]. Но я вижу, что даже мы склонны отказаться от этого принципа, если он вступает в противоречие с учением или моделью, которую мы поддерживаем. В данной статье, выбирая из двух и более интерпретаций того или иного библейского текста, я намерен применить «тест Тимофея» и остановить свой выбор на самом прямом, простом и ясном значении.

3. НЕБЕСНАЯ ТВЕРДЬ — ЭТО МЕЖЗВЕЗДНОЕ ПРОСТРАНСТВО

«И создал Бог твердь, и отделил воду, которая под твердью, от воды, которая над твердью. И стало так. И назвал Бог твердь небом». (Книга Бытия 1:7,8).

Когда впервые видишь эти стихи, сразу возникает вопрос: «Что такое «твердь»?» В английскую Библию Короля Иакова это слово (*firmament*) пришло из Вульгаты – латинского перевода Библии; а латинское *firmamentum*, в свою очередь, является переводом с греческого $\sigma\tau\epsilon\rho\epsilon\omega\mu\alpha$ (*stereoma*) в Септуагинте. В этих трех переводах подчеркиваются трехмерность, прочность (*stereo-*) и твердость, о чем я подробнее расскажу в разделе 7. Древнееврейское слово $רָקִיעַ$ (*raqia*) означает «расширенная поверхность» [1, с.956]. Согласно словарям [2, с.591], оно происходит от глагола $רָקַע$ (*raqa*), чье первоначальное значение было «топтать... втаптывать... разбрасывать» [6, с.347]. Один из словарей XIX века [2, с. 692], свободный от космологической терминологии XX века, добавляет еще одно значение этого слова – «расширяться». В разделе 7 я остановлюсь на этом значении подробнее. Но, помимо исследовательских интерпретаций, Книга Бытия 1:14–17 сама, прямо и непосредственно, дает нам сведения об этой тверди, которую Бог также называет «небесами»:

«И сказал Бог: да будут светила на тверди небесной... и да будут они светильниками на тверди небесной... И создал Бог два светила великие... и звезды. И поставил их Бог на тверди небесной, чтобы светить на землю».

В этой цитате я выделил маленькое слово «*на*», чтобы подчеркнуть важную вещь: Солнце, Луна и звезды находятся *на* небесном своде. В древнееврейском тексте здесь употреблен префикс א (*b^e*), который, в общем и целом, имеет тот же спектр значений, что и английский предлог «*in*» [6, с. 32].

А теперь представим себе, что подумал бы наш Тимофей о тверди, прочитав этот фрагмент Писания. Думаю, все со мной согласится в том, что он попросту счел бы твердь местом, где находятся Солнце, Луна и звезды. Таким образом, «тест Тимофея» позволяет мне сделать вывод: наиболее прямое и верное значение этих стихов состоит в том, что *твердь* – это межзвездное пространство. С учетом современных знаний о расстояниях между небесными телами, «вода, которая над твердью», должна находиться в миллиардах световых лет от нас!



Рис.1. Твердь — это межзвездное пространство (Без сохранения масштаба!)

4. ТВЕРДЬ — ЭТО НЕ ТОЛЬКО АТМОСФЕРА

Большинство креационистов согласится, что вышеприведенная интерпретация Священного Писания вступает в противоречие со всеми почитаемой моделью «парового купола», гласящей, что небесная твердь — это просто атмосфера Земли, а «вода над твердью» — это купол из водяных паров непосредственно над атмосферой [3]. (Ученые, выдвигающие теорию купола, справедливо считают, что «вода над твердью» — это огромное количество воды непосредственно над твердью, а не просто облака в атмосфере [3, сс. 48–58].) Считается, что этот купол связан с «окнами небесными» из Бытия 7:11, и что он, обрушившись во время Всемирного Потопа, составил часть потопных вод.

По всей видимости, сторонники теории купола без особых раздумий приняли версию, что твердь небесная — это всего лишь атмосфера Земли [3, с.47]. Двое из них в поддержку этой идеи [15, с.229] приводят английский перевод Книги Бытия 1:20:

*«... и птицы да полетят над землей,
в открытой тверди небесной».*

Фраза «в открытой тверди небесной», встречающаяся в большинстве английских переводов, подразумевает, что твердь — это то, где летают птицы. Будучи начинающим креационистом, я считал это достаточным обоснованием модели купола. Однако, в один прекрасный день я обнаружил, что истинный смысл этой древнееврейской фразы совершенно иной. Ниже я привожу последнюю часть стиха 20 первой главы Бытия с подстрочным переводом с древнееврейской Библии [4, с.1]. Читать следует справа налево:

יְעוֹפֵף	עַל-הָאָרֶץ	עַל-פְּנֵי	רָקִיעַ	הַשָּׁמַיִם:
птицы	над Землей	поверх-	тверди	небес
и	полетят	ности		
	да			

Итак, в древнееврейском тексте не сказано «в открытой тверди небесной». В нем вообще употреблен другой предлог, *עַל* ('al), означающий «на, над, поверх», но не «в» [6, с. 272]. Более того, слово, переведенное как «открытый», происходит от слова *פָּנֵה* (paneh), основное значение которого — «лицо», «поверхность» [6, с.293]. Ни в одном из моих словарей у слова *paneh* нет второстепенного значения «открытый» [6, с. 293] [1, с. 815] [2, с. 627]. Буквальный перевод этих строк гласит: «на поверхности тверди небесной». Эта же фраза встречается в оригинале Бытия 1:2 и при точном переводе звучит как «над поверхностью» бездны.

В библейском контексте «поверхность» может быть ориентирована в любом направлении, и поэтому, с точки зрения гравитации, «на» не обязательно находится «над» (см., например, древнееврейский текст Исхода 34:33 и Бытия 11:28). Глядя на небо, мы видим летящих птиц, и в этих стихах говорится, что пространство, где они летают, — просто поверхность твер-

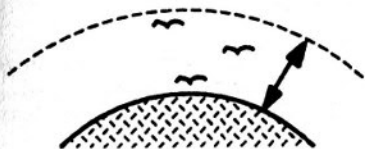


Рис. 2. Атмосфера — только поверхность тверди

ди. Птицы могут летать на высоте до 8000 метров [9, с. 785], где на две трети меньше атомов атмосферы. То есть, большая часть атмосферы находится на поверхности тверди. Следовательно, сама твердь являет собой нечто большее – например, межзвездное пространство.

Таким образом, тот единственный стих, в котором твердь якобы отождествляется с атмосферой, на самом деле подтверждает, что твердь – это межзвездное пространство!

В модели купола тоже возникают проблемы с предлогами: если твердь небесная – это действительно только атмосфера, то более подходящим предлогом для стихов 14, 15 и 17 был бы «'al», который означает «на, над». Тогда в этих стихах говорилось бы о том, что Солнце, Луна и звезды находятся «над твердью небесной». Но в древнееврейском оригинале этого предлога нет.

Кое-кто считает, что Бог просто позволил звездам «появиться», как будто они уже были в атмосфере, даже если в действительности они были над ней. Один из недостатков этой точки зрения состоит в том, что Бог не применял слово «появиться» к тверди, хотя в Бытии 1:9 Он и употребил его по отношению к суше. Но главная проблема состоит все в том же принципе ясности. Если даже мы с вами в состоянии простыми словами сказать, что звезды находятся над твердью или, наоборот, что лишь кажется, будто они на ней, то почему бы Богу точности ради не поступить так же? Возможно, Он затем и воздержался от прямого высказывания, чтобы Его слова не прозвучали как намек на то, что твердь – это всего лишь атмосфера.

Модель купола вступает в противоречие с Библией еще и в Псалме 148:1–4, в котором говорится о водах над небесной твердью:

«Хвалите Господа с небес, хвалите Его в вышних. Хвалите Его, все Ангелы Его, хвалите Его, все воинства Его. Хвалите Его, солнце и луна, хвалите Его, все звезды света. Хвалите Его, небеса небес и воды, которые превыше небес!»

Сначала обратим внимание на контекст, в котором упоминаются эти воды: «небеса... в вышних... Солнце... Луна... звезды... небеса небес». Это означает, что воды, о которых

идет речь, также являются небесным объектом, причем удаленным от Земли. Далее отметим согласование во времени. Согласно модели купола, воды над небесной твердью обрушились во время библейского Потопа, однако в этом псалме, написанном после Потопа, подразумевается, что воды над твердью небесной все еще существуют. На самом деле, стихи 5 и 6 того же псалма говорят, что воды и твердь небесная будут существовать столько, сколько физически будет существовать Вселенная:

*«Да хвалят имя Господа, ибо Он повелел, и сотворилось.
Поставил их на веки и веки;
дал устав, который не преидет».*

Но если водам суждено «на веки и веки» пребывать над небесами, то они не могли бы обрушиться!

Наконец, еще одна библейская проблема состоит в том, как эти воды во время Потопа перестали литься с небес:

*«И закрылись источники бездны и окна небесные,
и перестал дождь с неба». (Бытие 8:2).*

Обратим внимание, здесь не идет речь о том, что воды прекратили литься сами по себе, потому что вся вода вытекла. Наоборот, подразумевается, что воды все еще оставались, и потребовалось закрыть «окна небесные», чтобы остановить поток. В подтверждение этому, в Книге Пророка Малахии 3:10 говорится, что эти «отверстия небесные» все еще существуют. Эти стихи не согласуются с идеей обрушившегося парового купола. Таким образом, теория купола имеет существенные недостатки, главный из которых, с моей точки зрения, состоит в том, что она не согласуется с прямым толкованием Библии.

5. НАЛИЧИЕ КУПОЛА НЕ ЯВЛЯЕТСЯ НЕОБХОДИМЫМ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НАУКИ

Когда я только начинал заниматься креационной наукой, в модели купола меня больше всего привлекали ее логические следствия, позволявшие креационистам разрешить некоторые научные проблемы. Вот самые важные из этих следствий: во-первых, парниковый эффект, благодаря которому климат

допотопной Земли был мягким и постоянным, что подтверждается окаменелостями; во-вторых, экранирование от космических лучей, снижавшее уровень углерода-14 в допотопном мире, чем объясняется завышенный возраст окаменелостей при радиоуглеродном датировании.

Однако сейчас у нас есть надежные научные основания [16] считать, что количество углекислого газа в допотопной атмосфере во много раз превышало сегодняшний уровень. Это должно было приводить к мощному парниковому эффекту, теплomu климату и в итоге – к буйному росту растений, о чем мы можем судить по большому разнообразию окаменелостей. Добавочный углерод-12 в биосфере разбавлял углерод-14, так что благодаря этому эффекту допотопное соотношение $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ было значительно ниже, что тоже объясняет завышенный возраст, получаемый в результате радиоуглеродного датирования. К тому же, у нас есть свидетельства, позволяющие предположить, что магнитное поле Земли до Потопа было как минимум в 10 раз сильнее нынешнего [7]. Благодаря этому, магнитное поле Земли могло быть очень эффективным экраном для космических лучей, и это значительно снизило бы уровень углерода-14, что тоже объясняло бы результаты послепотопного углеродного датирования. Таким образом, у нас имеются альтернативные научные объяснения основным проблемам, решить которые была призвана модель купола.

На протяжении десятилетий метеорологи-креационисты прилагали огромные усилия (и некоторые результаты этих усилий представлены на наших конференциях) к научному моделированию купола из водяных паров. Я глубоко уважаю их труд, но мне кажется, что им так и не удалось решить эту проблему. Я также чту пионеров современного научного креационизма, которые начинали с создания модели купола как части альтернативного мировоззрения, которое они представляли.

Однако идея купола над атмосферой не была принесена нам Моисеем с горы Синай, начертанная Божьей рукой на скрижалях. Да, на тот момент это было одно из лучших толкований Священного Писания человеком. Но, думаю, те времена уже миновали. Несмотря на большой эмоциональный вклад некоторых ученых в идею купола, я полагаю, что сейчас самое время пересмотреть ее и решить, стоит ли ею даль-

ше заниматься. В частности, следует задуматься о том, есть ли в Писании другие тексты в ее пользу, кроме первой главы Бытия. Если да, тогда не должно существовать противоречий между моей идеей тверди космического масштаба и идеей купола водяного пара над допотопной атмосферой. И наконец могу сказать, если это кого-то утешит, что мое предложение не опровергает модель купола, а лишь поднимает этот купол несколько выше – на космический уровень!

6. ОГРАНИЧЕННАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Важность идеи вод над твердью заключается в том, что эти воды представляют собой границу материи сотворенной Вселенной. Что находится за этой границей? Давайте еще раз обратимся к двум первым стихам Книги Бытия:

«В начале сотворил Бог небо и землю.

Земля же была безвидна и пуста, и тьма над бездною;

и Дух Божий носился над водою»

(в других переводах – «над поверхностью воды»).

«Бездна» – это совокупность воды, внутри которой Бог на Второй день сотворил твердь и назвал эту твердь небом (Бытие 1:7,8). Но обратим внимание на то, что у бездны была *поверхность*. А что же над поверхностью? Я считаю, что это «небо» из Бытия 1:1. Таким образом, в Первый день Бог сотворил пространство, названное небом, содержавшее огромные массы воды, бездну. Во Второй день Он сотворил среди вод твердь, которую тоже назвал небом. Таким образом, должно быть два неба: небо Второго дня было бы подмножеством неба Первого дня. Это двойное наименование имеет параллели и в случае с Землей. В Первый день Бог сотворил «землю» как «безвидное» тело (Бытие 1:1,2), но и сотворенную на Третий день сушу Он тоже назвал «землей» (Бытие 1:10). Однако суша (континент или континенты) – это всего лишь подмножество всей Земли, в которую также входят и моря (Бытие 1:10). Таким образом, похоже, что у слова «земля» имеются два значения: одно включает в себя всю планету, второе ограничивается только сушей. Аналогичная картина наблюдается и со словом «небо»: небо-твердь Второго дня и небо

Первого дня, огромное пространство, в котором существуют другие сотворенные объекты.

Некоторые богословы возразят на это, что в Бытии 1:1 подытожена вся работа Бога, которую Ему еще предстоит сделать за неделю Творения, и в таком случае нет никаких двух небес и двух земель, а есть лишь одно небо и одна земля. Другие богословы [11] активно выступают против этой точки зрения; они заявят, что в древнееврейском языке обычно сохранялась логическая последовательность, и события, описанные во втором стихе, следовали за событиями, описанными в первом. Есть и еще одно соображение против: если первый стих подытоживает работу Бога, сделанную позже, то тогда отсчет дней следовало бы начинать со второго стиха, вообще не упоминая о том, кто сотворил Землю и бездну. В таком случае мы не будем знать наверняка, что именно Бог сотворил первоначальную материю, перед нами будет всего лишь рассказ о том, как Он ее изменял. Богословские последствия этой точки зрения будут весьма серьезными и будут резко расходиться с остальным текстом Священного Писания.

Таким образом, самый простой и прямой подход к библейскому тексту позволяет предположить, что существуют (по меньшей мере) два пространства, называемые «небесами». Согласно этой точке зрения, библейское название неба Первого дня звучало бы как «небеса небес» שְׁמַי הַשְּׁמַיִם (sh'mai ha-shamaim) — выражение, которое часто переводится как «то, что превыше небес», как в Псалме 148:4. Хоть эти небеса и больше, они тоже имеют границы; по словам Соломона, они не столь велики, чтобы вместить Бога:

*«Поистине, Богу ли жить на земле?
Небо и небо небес не вмещают Тебя,
тем менее сей храм, который я построил».*
(Третья книга Царств 8:27)

Одного этого стиха должно быть достаточно, чтобы убедить большинство креационистов в том, что Вселенная конечна. Бесконечный космос может быть закрытым и безграничным — о различиях см. раздел 5 приложения С. Выше, говоря о существовании двух пространств, называемых небесами, я сделал оговорку «по меньшей мере» — потому что Павел во Втором послании к Коринфянам 12:2 упоминает о третьем небе:

«Знаю человека во Христе, который назад тому четырнадцать лет (в теле ли — не знаю, вне ли тела — не знаю: Бог знает) восхищен был до третьего неба».

Итак, давайте сочтем небеса. Если начать отсчет от Земли, то первым небом будет межзвездное пространство, известное также как твердь небесная, которую Бог сотворил в день Первый. Полагаю, что атмосфера Земли — это просто поверхность тверди. Над первыми небесами, за пределами самых далеких галактик, находится стена обычной воды (толщина ее неизвестна, а поверхность сейчас, скорее всего, представляет собой лед). За внешней поверхностью этих вод находится пространство, которое я здесь называю вторым небом, именуемое также небесами небес, которые Бог сотворил в день Первый. Об этих вторых небесах мы знаем совсем мало — только то, что они сотворены и конечны. Это пространство может быть закрытым и безграничным, но материя внутри него имеет границы. Где-то за вторыми находятся третьи по счету небеса, о которых мы знаем еще меньше. Может быть, именно там живет Бог. В любом случае, самым прямым и простым ответом на вопрос: «Что находится за пределами вод над нами?» — будет «Вторые небеса».

7. ТВЕРДЬ НЕБЕСНАЯ ПОДВЕРГЛАСЬ РАСШИРЕНИЮ

Во многих библейских стихах говорится о «распростертых» и «раскинутых» Богом небесах. Вот некоторые из таких стихов:

«Он один распростирает небеса и ходит по высотам моря». (Книга Иова 9:8).

«Ты одеваешься светом как ризою, простираешь небеса, как шатер». (Псалом 103:2).

«Он распростер небеса, как тонкую ткань, и раскинул их, как шатер для жилища».

(Книга Пророка Исаии 40:22).

«...и разумом своим распростер небеса».

(Книга Пророка Иеремии 10:12).

«Господь, распростерший небо...».

(Книга Пророка Захарии 12:1).

В Ветхом Завете есть еще не менее 12 аналогичных стихов. Вот их список:

2 я книга Царств 22:10

Книга Иова 26:7

Книга Иова 37:18

Псалом 17:10

Псалом 143:5

Книга Пророка Исаии 42:5

Книга Пророка Исаии 44:24

Книга Пророка Исаии 45:12

Книга Пророка Исаии 48:13

Книга Пророка Исаии 51:13

Книга Пророка Иеремии 51:15

Книга Пророка Иезекииля 1:22

В этих стихах древнееврейские слова, переведенные формами глагола «растягивать», произошли от глагола **נָטַח** (natah) с основным значением «расширять, растягивать, простирать» [6, с.235]. В трех из них (2 книга Царств 22:10, Псалом 17:10 и Псалом 144:5) применяется второе значение этого глагола – «наклонять». Древнееврейские слова, переведенные как формы глагола «простирать», произошли от глагола **נָטַח** (matach) – «простирать», **תָּפַח** (taphach) – «простирать, расширять», **שָׂרַף** (saqaf) – «ставить печать, простирать». Последний глагол (из Книги Иова 37:18) относится к существительному «простор» (saqia), упоминавшимся в разделе 3.

Итак, в этих 17 стихах идея «простирания» и «растягивания» выражена четырьмя разными глаголами. Эти глаголы встречаются в Ветхом Завете в самых разных контекстах и, как правило, относятся к могуществу Бога. Частота встречаемости этих глаголов, многообразие контекстов и повсеместность употребления в 1985 году привели меня к мысли, что это не просто метафоры.

Что если существует более буквальное значение этих глаголов? И если ответ «да», то каково оно, это значение? Чтобы ответить на этот вопрос, мы должны точнее выяснить, что представляют собой небеса, ибо именно они – объект «простирания». Начнем с того, что небеса не могут быть звездами, потому что Бог сотворил небеса в Первый и во Второй день, а звезды – в Четвертый. Больше того, во многих стихах, например в Книге Неемии 9:6, проводится различие между небесами и небесными воинствами, то есть тем, что находится на небесах. Таким образом, библейское слово «небеса» можно назвать приблизительным эквивалентом современного слова «пространство».

Обычно мы представляем себе космос в виде вакуума, пустого пространства. Но можно ли распростереть «ничто», как будто оно — «нечто», можно ли раскинуть его, как шатер? Посмотрим, что еще, согласно Библии, может происходить с небесами. Небеса могут быть «расторгнуты» (Книга Пророка Исаии 64:1), могут «обветшать», как одежда (Псалом 102:26), могут быть «потрясены» (Послание к Евреям 12:26, Книга Пророка Аггея 2:6, Книга Пророка Исаии 13:13), «воспламенены» (Второе послание Петра 3:12), «скрыться, свившись как свиток» (Откровение Иоанна Богослова 6:14) или «свернуться», как накидка (Послание к Евреям 1:12) или опять-таки свиток (Книга Пророка Исаии 34:4). Все это явно звучит так, словно пространство являет собой некий материал!

Интересно отметить, что в современной физике существует множество феноменов, подтверждающих такую концепцию (такие, как максвелловский ток смещения или поляризация вакуума), и физика даже предлагает объяснение, почему мы не можем постичь среду, через которую движемся (электронное «море» Дирака и принцип запрета Паули). Физика предполагает, что такая среда будет похожа на эластичное твердое тело. Это могло бы объяснить, почему слова *gaqia*, *stereoma* и *firmamentum* (см. раздел 3) имеют отношение к прочности и твердости:

«Когда утверждалверху облака»

(Книга Притчей Соломоновых 8:28).

«Ты ли с Ним распростер небеса,

твердые, как литое зеркало?» (Книга Иова 37:18).

Обратим внимание на способность небес «свернуться» как накидка или свиток (Послание к Евреям 1:12 и Книга Пророка Исаии 34:4). Эта способность позволяет предположить, что: 1) существует некое измерение, в котором пространству присуща тонкость; 2) пространство может быть изогнуто; 3) существует направление, в котором оно может быть изогнуто. Таким образом, эти версии, возможно, намекают на существование четвертого измерения пространства — пусть даже нам пока не дано его постичь. (Время — это пятое измерение, и его следует рассматривать отдельно.) Эта идея не чужда со-

временной физике; см. приложение А (раздел 5) о выводах из общей теории относительности.

Итак, если пространство — это своего рода материал, а не «ничто», значит, оно может простираться, как шатер и т. д. Это в точности соответствует картине расширения Вселенной согласно общей теории относительности: расширяется и растягивается само космическое пространство. О физике этого феномена снова см. раздел 3 приложения С.

Итак, библейские стихи, приведенные здесь, позволяют предположить, что Бог в какой-то момент времени в прошлом растянул наше пространство. Подумаем о том, когда же именно Он это сделал. Сюда, конечно же, хорошо подходит Второй день Творения, поскольку именно тогда Бог создал «твердь». Но завершил ли Бог этот труд во Второй день? Существует подсказка, свидетельствующая, что нет. Второй день — это единственный день Творения, когда Бог не сказал о делах Своих, что они «хороши». А вот на Шестой день Он увидел, что *все*, что было им создано, хорошо (Книга Бытия 1:31). «Все» должно включать в себя и «твердь». Я думаю, Он не назвал сотворенное на Второй день словом «хорошо», потому что процесс растяжения пространства еще не закончился. Это свидетельствует о том, что растяжение завершилось в Шестой день или перед ним. (В древнееврейских оригиналах Второй книги Царств 22:10 и Псалма 17:10 говорится, что Бог «растянул» небеса; в переводах обычно используется второе значение этого глагола — «наклонять». Если эти строки относятся к Всемирному Потопу, то, возможно, при Потопе Бог тоже растянул небеса. Не исключено также, что процесс расширения продолжается до сих пор, хотя мне это не кажется вероятным — в свете упомянутых стихов Библии и приведенных выше рассуждений.) Таким образом, процесс «растяжения» небес должен был уже завершиться к моменту, когда Адам и Ева впервые увидели их.

8. ВОДЫ БЕЗДНЫ

«Земля же была безвидна и пуста, и тьма над бездною; и Дух Божий носился над водою». (Бытие 1:12).

Когда в семь лет я впервые прочел эти строки, я задумался над тем, что означает в них слово «бездна». Древнееврей-

ское слово תְּהוֹם (t'hom) словари переводят как «бездна, море, пучина, первозданный океан, глубина» [1, с. 1062], «первозданный океан, глубина... глубины моря, подземные воды» [6, с. 386]. В Септуагинте оно переведено как ἄβυσσος – «пучина, безмерная глубина» [13, с. 2]. Давайте рассмотрим, из чего состояла бездна.

Первым ключом к разгадке является последнее в этом стихе слово – «вода». В возрасте семи лет я считал, что бездна – это обычная жидкая вода. Однако, будучи взрослыми, мы должны задуматься, не предполагает ли древнееврейское слово «вода» (מַיִם, mayim) более замысловатых значений – например, «снег», «лед», «пар», «жидкость» или даже «плазма».

Согласно трем древнееврейским лексиконам [6, с. 193], [1, с. 565], [2, с. 694], в Ветхом Завете это слово наиболее часто встречается в буквальном значении – «жидкая вода». Иногда его употребляют как метафору, например, «сердце народа растаяло и стало, как вода» (Книга Иисуса Навина 7:5), но метафора утратит всякий смысл, если слово mayim не трактовать как обычную воду. В еще нескольких случаях вода содержит в себе иные вещества, такие как соль или яд, но все равно по своей сути это вода. Для замерзшей либо газообразной формы воды в Библии всегда используются другие слова – по крайней мере, насколько мне удалось выяснить. Для физического понятия плазмы больше подошло бы слово «огонь» или «пламя», поскольку в человеческом опыте раскаленная плазма ассоциируется с огнем. Таким образом, в Ветхом Завете это слово *всегда* (приблизительно 580 раз) подразумевает обычную жидкую воду. Итак, согласно «тесту Тимофея», самое прямое значение этого слова в Бытии 1:2 – бездна, или как минимум ее поверхность, изначально состоящая из обычной воды нормальной плотности и температуры.

9. ГЛУБИНА БЕЗДНЫ

«И сказал Бог: «Да будет твердь посреди воды, и да отделяет она воду от воды».

И создал Бог твердь; и отделил воду, которая под твердью, от воды, которая над твердью.

И стало так». (Бытие 1:6, 7).

Теперь задумаемся о том, насколько велика была бездна изначально. Из разделов 3 и 4 видно, что современная твердь имеет космические размеры, а из раздела 7 следует, что твердь расширялась, то есть изначально она была меньше. В приложении С (раздел 16) я предполагаю, что Бог создал звезды из вод бездны, не затронутых расширением; таким образом, бездна должна включать в себя и массу видимой Вселенной. Простые вычисления, приведенные в Приложении С (раздел 10), показывают, что масса Вселенной составляет приблизительно 3×10^{51} килограммов. И, наконец, в другой своей статье я привожу доказательства того, что Вселенная имеет сферическую форму. Таким образом, если бы бездна тоже была сферической (что было бы вполне нормальным под действием гравитационной силы) и если бы ее воды изначально имели обычную плотность (раздел 8), то, как показывают простые вычисления, ее радиус должен равняться по меньшей мере *одному световому году*. Я говорю «по меньшей мере», потому что нам следует учитывать также воды над твердью, а величина их толщи неизвестна.

Это удивительно мало по сравнению с космосом. И все же это очень много, около 10 триллионов километров, что в тысячи раз больше радиуса нашей Солнечной системы. Космическому аппарату «Вояджер» с его огромной скоростью потребовались годы, чтобы достичь границы Солнечной системы. Представьте себя парящим над поверхностью бездны и вглядывающимся в ее бесконечные глубины! «Бездна» – слово, безусловно, подходящее: сфера, состоящая из одой только воды, действительно не имеет дна. Если нырнуть в ее середину и поплыть, то начнешь подниматься, так и не коснувшись твердого дна.

В начале этого раздела я предложил задуматься о том, насколько велика была бездна *изначально*. События, о которых говорится в Бытии 1:2, предполагают очень сильную гравитацию – иначе не получить четко определенную поверхность над большой массой жидкой воды в присутствии вакуума (поверхностное натяжение здесь не справится). Слово «над» в Бытии 1:2 также намекает на наличие гравитационной силы в те времена. Если гравитация действовала нормально, то гравитационная сила на поверхности при данной массе и радиусе

была бы в 3×10^{17} (почти миллион триллионов) раз больше, чем на поверхности современной Земли. В приложении С (раздел 15) показано, что если бы Бог допустил нормальное развитие событий, то эти огромные гравитационные силы привели бы к коллапсу бездны в направлении центра.

Кроме того, эти огромные гравитационные силы означают, что бездна находилась в глубине *черной дыры*. Об основах физики черных дыр см. приложение С (раздел 11). Как я уже отмечал в этой работе, одним из последствий нахождения в глубине черной дыры является то, что коллапс произошел бы очень быстро. Согласно показаниям любого из двух типов часов, упоминаемых в другой моей статье, потребовалось бы гораздо меньше года — возможно, всего несколько дней — чтобы превратиться в бесконечно малую «сингулярность» в центре черной дыры. Однако библейские стихи, цитируемые в следующем разделе, дают основания полагать, что Бог не допустил окончательного коллапса: у того, что бесконечно мало, не может быть центра.

10. ЦЕНТР ВСЕЛЕННОЙ

Так как я несколько раз упомянул здесь о центре бездны, давайте остановимся на этом вопросе подробнее. Обратите внимание на слово «посреди» в Бытии 1:2:

«Да будет твердь посреди воды...»

Соответствующее слово в древнееврейском языке בְּתוֹךְ (*bətok*) — это предлог «в», ב (bē) в сочетании с существительным תוֹךְ (*tawek*), изначально означающим «середину, сердцевину» (6, с. 387), «середину... какого-либо пространства или места», а с предлогом оно приобретает значение «в самом сердце и в середине» [1, с. 1063]. Серединой сферы является ее центр, следовательно, твердь должна была начинаться вблизи центра. Я говорю «вблизи», чтобы подчеркнуть приближенность этих рассуждений.

Теперь рассмотрим слово «под» в Бытии 1:7:

«...и отделил воду, которая под твердью, от воды, которая над твердью...»

Древнееврейское слово, переведенное как «под», — מִתַּחַת (mittachath). Оно состоит из предлога תַּחַת (min), означающего «из», в сочетании с прилагательным תַּחַת (tachath), означающим «под, ниже» [6, с.389]. Это слово, так же как и слово «над», свидетельствует о том, что гравитация действовала, а также дает нам основание предположить, что центр гравитации находился в водах под твердью, это — косвенное подтверждение той идеи, что воды под твердью были в центре или близ него.

Теперь давайте посмотрим, чем стали «воды под твердью» из Бытия 1:9,10:

«И сказал Бог: «Да соберется вода, которая под небом, в одно место, и да явится суша. И стало так. И назвал Бог сушу землею, а собрание вод назвал морями. И увидел Бог, что это хорошо».

Именно тогда «воды под твердью» стали континентами и морями нашей планеты. Таким образом, на протяжении недели Творения наша Земля была в центре Вселенной или близ него. (Я не нашел никаких указаний на то, что Земля была неподвижна относительно центра, так что она с тех пор могла удалиться от центра.)

11. ПРЕВРАЩЕНИЕ ВОД

В разделе 8 показано, что исходным материалом Творения была вода. Но в Бытии 1:10 говорится, что в Третий день была сотворена суша, а суша — это определенно не вода, а, скорее, собрание минералов, содержащих кремний, железо, магний, кальций, углерод, кислород и другие элементы. Как такое могло произойти? Апостол Петр дает нам некоторые объяснения по этому поводу:

«Думающие так не знают, что в начале словом Божиим небеса и земля составлены из воды и водою».

(Второе послание Петра 3:5).

Слово, переведенное как «составлены», — это греческое причастие συνεστώσα (sunestosa) от глагола συνίστημι (sunestemi) с основным значением «собирать вместе, помещать в то же место, связывать воедино» [13, с. 605]. В кон-

це 1970-х годов этот стих навел меня на мысль, что бездной, исходным материалом, из которого Бог творил, была чистая вода, которую Он затем преобразовывал в другие вещества. В Приложении С (раздел 15) я показываю, что Бог мог осуществить такие превращения, всего лишь позволив гравитационному коллапсу развиваться естественным путем. В результате огромного сжатия температура, давление и плотность достигли невероятных величин. Из-за этого вначале атомы водорода и кислорода распались на составляющие их элементарные частицы. Далее последовали реакции термоядерного синтеза, которые в Первый день Творения сопровождались мощным освещением бездны изнутри и породили множество различных атомных ядер. Слово *sunistemi* кажется мне удачным термином для описания термоядерного синтеза, потому что оно, помимо прочего, означает «собирать или связывать вместе» элементарные частицы и ядра (синтез) для создания ядер различных атомов.

Существуют и другие соображения в пользу того, что Бог мог преобразовать воду в другие элементы космоса. В начале 1980-х годов я разработал теорию происхождения магнитных полей планет, основанную на возможности того, что Земля и другие тела Солнечной системы вначале были сотворены из чистой воды. Теория оказалась весьма успешной – вплоть до того, что удалось верно предсказать измерения магнитных полей Урана и Нептуна, полученные «Вояджером» [7]. Эта теория не распространялась на химические элементы, из которых в настоящее время состоят тела Солнечной системы, – только на воду в качестве исходного материала. Таким образом похоже, что преобразование воды в Первый день Творения (современный термин – ядерный синтез) вполне вероятно как с библейской, так и с научной точки зрения.

«В начале сотворил Бог небо и землю.

Земля же была безвидна и пуста...» (Бытие 1:1,2).

Если приведенная выше модель ядерного синтеза верна, значит, в момент Творения Земля была просто маленьким участком воды в центре водяного шара гораздо большего размера – то есть бездны. Этот участок не имел никаких определенных признаков, и в нем не было никакой иной материи.

Именно это, на мой взгляд, значит фраза «безвидна и пуста», или, на древнееврейском, **תוהו ובוהו** (tohu wa-bohu).

В свете изложенного в разделах 3–11 небеса и Земля, созданные Богом в Бытии 1:1, состояли из: 1) огромного, преимущественно пустого пространства (небеса небес); и 2) шара обычной воды диаметром более двух световых лет. Этот шар, в свою очередь, включал в себя: а) воды над твердью; б) еще одни небеса, называемые твердью, со звездами внутри них; и в) Землю. Таким образом, первый стих описывает сотворение сырого материала для создания Вселенной – пространства и воды.

12. ЗЕМНОЕ ВРЕМЯ

В приложении С (разделах 8 и 9) я показываю, что если Вселенная имеет границы, то *гравитационное замедление времени* приводит к тому, что часы (и все физические процессы) в разных местах идут с разной скоростью. А это означает, что нам следует решить, какие именно часы имеет в виду Библия, говоря о времени. Например, возвращаясь опять к разделу 2, прямое понимание Исхода 20:11 состоит в том, что Яхве сотворил Вселенную за шесть обычных дней. Но шесть дней по какому времени? В Книге Бытия 1:5 Бог сам дает определение слову «день»:

«И назвал Бог свет днем, а тьму ночью.

И был вечер, и было утро: день один». (Бытие 1:5).

Похоже, что словом «день» здесь обозначен период света или тьмы при вращении Земли, или, в день Первый, при вращении бездны. В следующем разделе я расскажу об этом подробнее. Отметим также, как Бог определяет небесные тела:

«И сказал Бог: да будут светила на тверди небесной, для отделения дня от ночи, и для знамений, и времен, и дней, и годов; и да будут они светильниками на тверди небесной, чтобы светить на землю.

И стало так». (Бытие 1:14,15).

Бог хотел дать нам небесные ориентиры, которые бы позволили нам четко разграничивать периоды времени по вращению Земли вокруг собственной оси и вокруг Солнца, тем

самым Он дает определение «дням» и «годам». Иными словами, Бог, что вполне резонно, вводит для нас понятия временных периодов в терминах нашей собственной системы отсчета времени, а не в системе отсчета для некоего другого мира, что делают некоторые авторы [12]. Итак, Бытие 1, Исход 20:11 и другие стихи говорят нам о том, что Бог сотворил Вселенную за шесть дней по земному времени.

13. ДЕНЬ ПЕРВЫЙ

Теперь, когда в этой статье я заложил библейскую основу своего исследования, а во второй статье (приложение С) разработал его научный план, давайте попробуем воссоздать события недели Творения. Многие детали моей реконструкции на данном этапе являются сугубо умозрительными и могут быть ошибочными, но мне очень важно в точности донести до вас свои представления о тех событиях. Несмотря на утвердительную модальность моего рассказа, прошу вас помнить, что я всегда готов к пересмотру сложившейся у меня картины. Кроме того, не забывайте, пожалуйста, что я вовсе не пытаюсь отрицать элемент чуда в сотворении мира, я просто размышляю о том, каким образом Бог мог использовать некоторые законы физики, которые Сам же и создал. Выделенные курсивом цитаты из 1 главы Книги Бытия приведены в моем собственном переводе.

Вначале Бог сотворил небеса... — сюда входят и небеса небес (вторые небеса), и твердь (первые небеса), еще не сформировавшуюся внутри бездны. ... и землю. И земля была бесформенна и пустынна... Земля, как я уже говорил, — это бесформенный, неопределенный участок бездны, никем не населенный и не имеющих никаких признаков.

...и тьма была над поверхностью бездны, и Дух Божий двигался по поверхности вод. В момент сотворения бездна представляет собой шар жидкой воды диаметром более двух световых лет. Электромагнитные и ядерные силы (а также и релятивистские эффекты) действуют в полной мере, обуславливая полноценное функционирование молекул воды со всеми их атомами, электронами и ядрами. Бездна вращается по от-

ношению к Духу Божьему и, возможно, по отношению к пространству, внутри которого она существует, — ко вторым небесам. На поверхности бездны нет никакого видимого света.

Бездна содержит всю массу видимой Вселенной. Мощная гравитация приводит к возникновению четко определенных границ между водами и вакуумом вторых небес. Бездна находится внутри черной дыры, чья внешняя граница, называемая «горизонтом событий», находится приблизительно на 450 миллионов световых лет дальше, согласно уравнению 14 из приложения С. Как показано в разделе 12 приложения С, вблизи горизонта событий с временем происходят очень странные и очень важные вещи. Мощная гравитация приводит к очень быстрому коллапсу бездны в направлении центра. Скорость этого коллапса не лимитируется скоростью света (приложение С, раздел 12). В результате сжатия бездна сильно нагревается и становится очень плотной. Спустившись вглубь бездны, мы обнаружим, что молекулы, атомы, ядра и даже элементарные частицы разрушаются.

И сказал Бог: «Да будет свет» — и стал свет. На определенной глубине начинаются термоядерные реакции, из более легких ядер образуются более тяжелые (ядерный синтез), высвобождается огромное количество энергии, и яркий свет освещает глубины. Сжатие продолжается, реакции синтеза позволяют свету достичь поверхности сферы, положив тем самым конец тьме. Мощная гравитация заставляет свет, покидающий поверхность, вернуться обратно; таким образом, свет начинает поступать на поверхность со всех сторон. У бездны больше нет темной стороны.

И увидел бог, что свет хорош, и отделил Бог свет от тьмы. (Этот параграф является самым умозрительным в моей реконструкции событий.) Коллапс продолжается, и в результате гравитация становится настолько сильной, что свет не может больше достигать поверхности и все опять погружается во тьму. Псалом 103:2 «Ты одеваешься светом, как ризою...», скорее всего, относится к дню Первому. Это дает мне возможность предположить, что Дух Божий, который «двигался [носился] по поверхности воды» (Бытие 1:2), становится для этой поверхности источником света — точно так же, как Он станет

источником света позже (Откровение 21:23, 22:5). Это дало бы бездне светлую и темную стороны, отделив свет от тьмы, и проведя «черту над поверхностью воды, до границ света со тьмою» (Иов 26:10; Притчи 8:27).

И был вечер, и было утро: день Первый. Из-за сохранения углового момента скорость вращения бездны нарастает – как наращивает скорость вращения фигуристка, если прижмет к себе руки. Мы можем представить себе, как воображаемая точка на поверхности сферы передвигается с темной стороны на светлую, отмечая собой то утро, то вечер. Приблизительные расчеты (приложение С, раздел 15) показывают, что все события от начала и до данного момента должны были произойти за очень короткий промежуток времени, гораздо меньше года. Точный расчет времени вышел бы за рамки современной общей теории относительности, но подозреваю, что современные часы на поверхности бездны (если бы они смогли уцелеть!) к концу дня Первого показали бы двадцать четыре часа от начала Творения.

14. ДЕНЬ ВТОРОЙ И ДЕНЬ ТРЕТИЙ

«И сказал Бог: да будет твердь посреди воды, и да отделяет она воду от воды. И создал Бог твердь; и отделил воду, которая под твердью, от воды, которая над твердью».

Бог – вероятно, прямым вмешательством – увеличивает космологическую «постоянную» Λ (натяжение пространства, приложение С, раздел 3) до большой положительной величины, заменив черную дыру на белую («обратный ход» черной дыры, приложение С, раздел 11), и начинает быстро растягивать пространство. Как я показываю в приложении С (раздел 6), даже в традиционной космологии расширение не ограничено скоростью света. Бог отделяет большую часть пространства, «твердь», среди бездны, где материя, расширяясь, сможет распасться на фрагменты и кластеры, но при этом Он делает так, чтобы «вода, которая под твердью», и «вода, которая над твердью», оставались связанными между собой.

При нормальном протекании физических процессов остывание происходит так же быстро, как и расширение. Расшире-

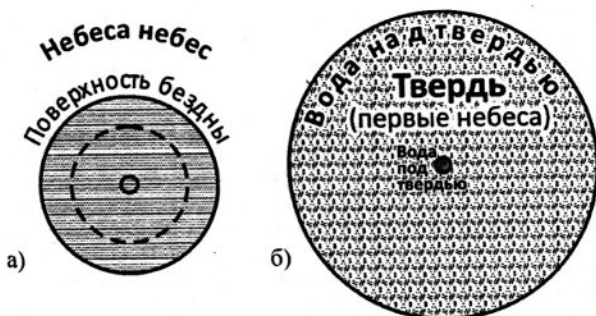


Рис. 3.

- а) воды непосредственно перед расширением.
 б) момент двойного расширения.

ние пространства ведет к значительному снижению теплового («тепловая волна») электромагнитного излучения в тверди (с очень высокой начальной температуры до более низкой) пропорционально размеру тверди. Эти тепловые волны красного смещения в итоге становятся космическим фоновым микроволновым излучением (приложение С, раздел 14). Вещество под твердью расширяется до тех пор, пока поверхность тверди не приобретает обычную или современную температуру, становясь жидкой водой под атмосферой. Бог собирает различные более тяжелые атомы под поверхностью тверди (образовавшиеся в результате вышеупомянутой реакции ядерного синтеза) и создает из них минералы, образующие «основания Земли» (Иов 38:4), то есть ее ядро и мантию. Гравитация на поверхности достигает нормальных, то есть нынешних, значений. Материя в тверди распадается на кластеры атомов водорода, гелия и других элементов, в результате реакции ядерного синтеза дня Первого. Слой воды над твердью, по мере увеличения размеров поверхности, становится все тоньше. Этот этап расширения показан на рисунке 3б.

«И назвал Бог твердь небом. И был вечер, и было утро: день второй». Эти — первые — небеса являются межзвездным

пространством. Расширение продолжается, по крайней мере, до конца дня Четвертого. Так как к этому моменту Бог еще не сотворил Солнце, Дух Божий продолжает быть источником света для вод под твердью.

«И сказал Бог: да соберется вода, которая под небом, в одно место, и да явится суша. И стало так». Вследствие ускоренного расширения пространства происходят быстрый радиоактивный распад и массивное охлаждение (приложение С, раздел 15). Бог использует радиоактивность для нагревания континентальных плит и для других геологических процессов. Тепловое расширение приводит к тому, что кора становится плавучей относительно пород лежащей под ней мантии, и вследствие этого поднимается над водами, собирая их в океаны. В результате массивного охлаждения (вследствие расширения, Приложение С, раздел 16) затвердевают батолиты и большая часть литосферы.

В какой-то момент в процессе расширения, вполне возможно, что на день Третий, вода над небесами достигает горизонта событий и проходит через него. Горизонт событий (приложение С, раздел 11) начинает быстро сужаться по направлению к Земле (приложение С, раздел 16). В то же время гравитация соединяет атомы водорода, гелия и других элементов в кластеры. В приложении С показано, что для осуществления этих процессов было достаточно времени — миллиарды лет, даже если на Земле прошли всего лишь дни.

15. ДЕНЬ ПОЯВЛЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ (ДЕНЬ ЧЕТВЕРТЫЙ)

«И сказал Бог: да будут светила на тверди небесной... чтобы светить на землю. И стало так». Рано утром дня Четвертого сужающийся горизонт событий достигает Земли. На Земле проходит один обычный день, и за этот день в далеком космосе происходят физические процессы, которые длятся миллиарды лет.

«И создал Бог два светила великие... и звезды. И поставил их Бог на тверди небесной, чтобы светить на Землю...» На заре дня Четвертого Бог завершает процесс объедине-

ния кластеров материи, оставшихся после расширения, и во вновь образовавшихся звездах начинается термоядерная реакция. На Земле идет день Четвертый, а далекие звезды стареют на миллиарды лет, и у их света имеются все те же миллиарды лет, чтобы добраться до Земли. Пока свет находится в пути, пространство продолжает расширяться, одновременно увеличивая длину световых волн и смещая длины волн к красному краю спектра (приложение С, раздел 14).

«И увидел Бог все, что Он создал, и вот, хорошо весьма. И был вечер, и было утро: день шестой». Бог прекращает расширение, уменьшая космологическую постоянную Λ до очень малого положительного значения или нуля, к вечеру дня Шестого. Таким образом, Адам и Ева, впервые глядя в новенькое звездное небо, видят Млечный Путь, галактику Андромеды и все великолепное сияние небес, возвещающее славу Божью.

16. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение Библии подводит нас к некоторым очень важным с точки зрения космологии идеям:

1. Материя во Вселенной имеет границы.
2. Вселенная расширилась.

В Приложении С показано, что, согласно новейшим достижениям физики и космологии, эти идеи непосредственно ведут к выводу о том, что наш космос появился в процессе расширения из белой дыры (черная дыра с «обратным ходом»). И, как следствие, из-за гравитационного замедления времени часы (и все физические процессы) как внутри, так снаружи горизонта событий (границы белой дыры) идут с разной скоростью в разных местах. Изучение Библии подвело нас к ряду выводов, связанных с временем:

3. Земля находится близ центра Вселенной.
4. По земному времени Вселенная молода.

В приложении С показано, что с учетом пункта 3 известные физические процессы объясняют пункт 4 — в частности, почему свет от далеких галактик достигает Земли за столь ко-

роткое время. Более того, расширение должно было вызвать сильное красное смещение света от этих галактик. Изучение Библии приводит нас и к выводам о формировании Богом материи:

5. Изначальной материей, сотворенной Богом, была обыкновенная жидкая вода.
6. Бог трансформировал воду в различные элементы путем сжатия.

Здесь я лишь предположил, но не доказал, что Бог сделал это, просто сотворив изначальную воду внутри черной дыры, позволив гравитационному коллапсу нагреть воду до той точки, когда неизбежным стал бы процесс ядерного синтеза, и наконец, в результате ускоренного расширения на Второй день черная дыра трансформировалась бы в белую дыру. Высокие температуры вследствие расширения привели бы к появлению космического микроволнового радиационного фона.

Я перечислил вышеприведенные выводы в порядке убывания их космологической значимости и библейской обоснованности. Жизненно важные строки Книги Бытия позволяют заложить прочный фундамент креационной космологии молодой Земли. Слова апостола Павла прекрасно выражают мое восхищение совершенством и идеальной слаженностью Божьего мироздания:

*«О, бездна богатства и премудрости и ведения Божия!
Как непостижимы судьбы Его и неисследимы пути Его!»
(Послание к Римлянам 11:33).*

Я искренне благодарен всем, кто поддержал эту работу своими молитвами: группам креационистов и отдельным людям – за помощь в осмыслении Библии и за слова ободрения; Давида Родабау – за то, что указал мне на некоторые стихи Священного Писания, подтверждающие мои идеи; жене и детям – за то, что терпят меня все эти годы, когда я полностью погружен в мысли о работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. F. Brown, *The New Brown-Driver-Briggs-Gesenius Hebrew and English Lexicon*, 1979, Hendrickson Publishers, Peabody, Massachusetts.
2. B. Davidson, *The Analytical Hebrew and Chaldee Lexicon*, 1970, Zondervan Publishing House, Grand Rapids. Second edition originally published in 1850 by Samuel Bagster & Sons, Ltd., London.
3. J.C. Dillow, *The Waters Above: Earth's Pre-Flood Vapor Canopy*, 1981, Moody press, Chicago.
4. J. Green, editor, *The Interlinear Hebrew/Greek English Bible*, Volume 1: **Genesis to Ruth**, 1979, Associated Publishers and Authors, Lafayette, Indiana.
5. S.W. Hawking and G.F.R. Ellis, *The Large Scale Structure of Space-Time*, 1973, Cambridge University Press, Cambridge.
6. W.L. Holladay (редактор), *A Concise Hebrew and Aramaic Lexicon of Old Testament*, 1971, Eerdmans Publishing Company, Grand Rapids. На основе первого, второго и третьего изданий словаря Koehler-Baumgartner Lexicon, изд. Veteris Testamenti Libros.
7. D.R. Humphreys, **Good news from Neptune: the Voyager 2 magnetic measurements**, *Creation Research Society Quarterly*, 27:1 1990, 15–17. Прогнозы результатов полета космического аппарата «Вояджер-2» см. в **The creation of planetary magnetic fields**, *Creation Research Society Quarterly*, 21:4 1984, 140–149.
8. D.R. Humphreys, **Progress toward a young-earth relativistic cosmology**, *Proceedings of the Third International Conference on Creationism*, 1994, Creation Science Fellowship, Inc., Pittsburgh.
9. K.D. Morrison, **Birds**, *Encyclopedia Americana* 3 (1969) 781–797.
10. W. Rindler, *Essential Relativity*, 1977, Revised Second Edition, Springer-Verlag, New-York/
11. C.C. Ryrie, *The Ryrie Study Bible*, 1978, Moody Press, Chicago.
12. G. Schroeder, **The universe – 6 days and 13 billion years old**, *Jerusalem Post*, September 7, 1991. У Шрёдера «часы Бога» отсчитывают всего 6 дней на краю Вселенной, в то время как Земле 13 миллиардов лет – выводы, полностью противоположные уравнениям в моей статье по астрофизике (приложение С, раздел 9)!
13. J.H. Thayer, *Thayer's Greek-English Lexicon of the New Testament*, 1889, Associated Publisher and Authors, Grand Rapids.
14. R.E. Walsh, **Biblical hermeneutics and creation**, in *Proceedings of the International Conference*, 1987, R.E. Walsh, et al, Editors, Creation Science Fellowship, Pittsburgh, Vol. 1, pp.121–27.
15. J.C. Whitcomb, Jr., and H.M. Morris, *The Genesis Flood*, 1961, Baker Book House, Grand Rapids.
16. C.J. Yapp and H. Poths, **Ancient atmospheric CO₂ pressures inferred from natural goethites**, *Nature* 355 (23 January 1992) 342–344. Авторы приходят к выводу, что частичное давление CO₂ во времена отложения ордовикских слоев было минимум в 16 раз выше нынешнего.

Приложение С

К релятивистской космологии «молодой Земли»

Д. Раселл Хамфрис,
доктор философии

Общество научного креационизма в Нью-Мексико
А/я 10550, Альбукерке, НМ 87184

Тезисы

В еще одной моей статье (приложение В), представленной на этой конференции, приведены свидетельства того, что библейский космос конечен и имеет границы, и наша Земля находится близ центра Вселенной. Если ввести эти граничные условия в уравнения эйнштейновской общей теории относительности, мы получим расширяющийся космос, в котором часы (и все физические процессы) в разных частях Вселенной идут с разной скоростью. С точки зрения физики — это расширяющаяся «белая дыра» (черная дыра, «дающая обратный ход») размером со Вселенную с сужающимся горизонтом событий, выбрасывающая из себя материю. На горизонте событий часы должны мгновенно остановиться относительно часов, расположенных за его пределами. В какой-то критический момент расширения горизонт событий должен достигнуть Земли, и тогда на ней часы тоже должны мгновенно остановиться.

Я предполагаю, что этот критический момент наступил на Земле в Четвертый день Творения. В течение этого дня в далеком космосе пролетели миллиарды лет, что позволило свету далеких галактик достичь Земли за один обычный зем-

ной день. Эта теория также объясняет красное смещение галактик и космический микроволновый фон. Если же вести отсчет времени по земным часам, то возраст Вселенной будет соответствовать библейской летописи и составлять всего лишь около 6000 лет.

Ключевые слова

Космология, общая теория относительности, возраст Вселенной, галактическое красное смещение, космический микроволновый фон, черные дыры.

1. ВВЕДЕНИЕ

«О Боже, я бы мог замкнуться в ореховой скорлупе и считать себя царем бесконечного пространства, если бы мне не снились дурные сны». («Гамлет», акт II, сцена 2).

Бог применил принцип относительности для недавнего сотворения Вселенной! Эта идея – главный тезис моей статьи – изумит многих, особенно тех, кто считает принцип относительности дьявольским изобретением. Но я выдвигаю предположение, что принцип относительности – неотъемлемая часть сотворенной Богом Вселенной, а один из его аспектов, называемый некоторыми учеными *гравитационным замедлением времени*, позволяет свету дальних галактик достичь Земли за очень короткий промежуток – за один обычный день по земному времени.

Тем, кому трудно осмыслить философскую часть теории относительности, возможно, будет интересно узнать, что можно отделить математическую часть от философской «нагрузки», и что простая концептуальная модель поможет легко разобраться с парадоксами, которые часто вызывают недоумение. Например, мало кто знает, что сам Эйнштейн в 1920 году вернулся к идее светоносного эфира [15, с. 13, 23]. Скорость света по отношению к этому эфиру была бы постоянной, и тогда, согласно уравнениям теории относительности, часы и измерительные стержни, двигаясь относительно эфира, менялись бы таким образом, чтобы у скорости света всякий раз было одно и то же значение. То есть объекты, движущ-

щиеся через эфир, в результате этого движения изменялись бы. Часы бы действительно замедляли бы ход, длины измерительных стержней действительно сокращались, и скорость света казалась бы независимой от движения [39, с. 7]. Вновь утверждая абсолютную систему отсчета, такой подход к теории относительности избавляет ее от философской «нагрузки» и разрешает парадоксы. В разделе 15 вкратце говорится о том, почему мы можем предполагать, что в неделю Творения принцип относительности уже действовал.

Надеюсь, эта статья поможет мне убедить сомневающих в том, что теория относительности — не враг, а друг креационизма. Креационизм молодой Земли нуждается в поддержке со стороны космологии, потому что до сих пор, по моему мнению, мы не имеем убедительных научных объяснений крупномасштабным явлениям, наблюдаемым в космосе. Вот самые важные из этих явлений:

1. **Свет от далеких галактик.** Мы видим свет от галактик, находящихся на расстоянии в миллиарды световых лет согласно результатам измерений, проведенных самыми разными методами. Свет, преодолевающий столь огромные расстояния с нынешней скоростью, добирался бы до нас миллиарды лет.
2. **Галактическое красное смещение.** Длины световых волн каждой галактики смещены в красную сторону спектра примерно пропорционально расстоянию до этой галактики. Существуют несколько исключений из этого правила, но общая тенденция очевидна, и она требует объяснения.
3. **Космический микроволновый фон.** Земля окружена маломощным электромагнитным излучением с длиной волны от сантиметра до миллиметра, с таким же спектром, как и у теплового излучения в полости абсолютно черного тела с очень холодными стенками (с температурой 2,74 Кельвина). С учетом погрешности в результате движения Земли в пространстве это излучение является очень однородным, а длина волны варьирует не более чем на одну стотысячную.

Все эти явления хорошо вписываются в космологии, основанные на теориях Большого взрыва и, следовательно, указывают на то, что космосу миллиарды лет. Однако ученые-

креационисты обнаружили множество свидетельств, указывающих на то, что Земля и вся Солнечная система гораздо моложе — им нет и миллионов лет. Чтобы наша теория была подлинно научной, мы попытаемся согласовать указанные выше космологические данные со свидетельствами в пользу молодого возраста Земли и, следовательно, объяснить эти данные с позиций креационной космологии.

В прошлом креационисты уже предлагали несколько таких объяснений. Самые известные из них: 1) теория «зрелого» сотворения (свет создан в пути) [51, с. 369] [49, с. 222–223] [11, с. 88–89]; 2) теория Муна-Спенсер (свет выбирает кратчайший путь) [33] [2] [7]; 3) теория Сеттерфилда (скорость света уменьшается) [35] [16] [8]; 4) теория Акриджа-Барнса-Слашера (нагревание галактического газа и пыли) [2]. Все эти теории кажутся мне неубедительными.

Во-первых, сторонники каждой из этих теорий не приводят убедительных библейских цитат в их поддержку. Говоря «убедительные», я имею в виду прямые утверждения в тексте Библии в пользу той или иной теории, например, о том, что Бог сотворил свет в пути, либо заставил свет искать кратчайший путь, либо ускорил его.

Во-вторых, ни одна из этих теорий не объясняет все три вместе взятые вышеупомянутые крупномасштабные явления. Теории 1–3 преимущественно пытаются объяснить время распространения света, теория 4 — только космический микроволновый фон.

В-третьих, каждая из них имеет серьезные научные недостатки. Теория 1 не дает научных прогнозов и потому не поддается проверке. Что касается теорий 2, 3 и 4, то я, как и многие другие ученые-креационисты, считаю, что научные данные их опровергают — хотя немногочисленные оставшиеся их сторонники с этим, наверное, не согласятся. Таким образом, креационисты, по всей видимости, пока еще не создали удачную космологию.

Именно поэтому в данной работе я подробно исследую общую теорию относительности Эйнштейна, выходя за пределы специальной теории относительности, изучением которой

ограничивается образование многих физиков. В мое рассмотрение включена и довольно необычная физика черных дыр, в которой много математики. Этого требует сама тема, однако я постараюсь упростить материал, насколько возможно. Для не специалистов в физике я буду объяснять важные уравнения на словах. Для физиков — не специалистов в общей теории относительности я введу понятия, которые помогли мне самому при изучении данной темы, но эти мои замечания вряд ли помогут не-физикам. Тех, кто выдержит всю эту эзотерику, в конце ждет вознаграждение — не «одноразовая» теория, а новая космология, объясняющая крупномасштабные астрономические явления и при этом полностью согласующаяся с теорией молодого возраста Земли.

2. ТЕОРИИ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА ОСНОВАНЫ НА ДОПУЩЕНИИ О БЕЗГРАНИЧНОСТИ КОСМОСА

Стивен Хокинг и Джордж Эллис в книге «Крупномасштабная структура «пространства-времени» [24; с.151] дают объяснения самому фундаментальному допущению современных космологий Большого взрыва:

«Однако мы не можем построить космологическую модель, которая была бы свободна от некоторой примеси философии. В самых ранних космологиях человек приписывал себе господствующее положение в центре Вселенной. Начиная со времен Коперника, мы постепенно спустились на среднего размера планету, обращающуюся вокруг среднего размера звезды на окраине довольно обычной галактики, которая сама является всего лишь членом Местной группы галактик. Мы стали теперь столь демократичны, что не возьмемся утверждать, будто наше положение в пространстве хоть как-то выделено. Вслед за Бонди [5] будем называть предположение о невыделенности нашего положения *принципом Коперника*.

Этот несколько туманный принцип можно интерпретировать следующим образом: при выборе подходящего масштаба Вселенная приблизительно пространственно однородна».

Под «однородностью» Хокинг и Эллис подразумевали, что все части Вселенной в любой момент времени остаются одними и теми же. В частности, они имели в виду, что все участки трехмерного пространства, в котором мы живем, имеют примерно одну и ту же среднюю плотность вещества ρ , при условии, что эти участки достаточно велики для получения достоверных средних значений. Это допущение является базовым для целого класса теорий, известных как космологии Фридмана и Робертсона-Уокера. Они включают в себя не только теории Большого взрыва, но и более ранние теории, такие как «статическая вселенная» Эйнштейна и «пустой расширяющийся космос» де Ситтера. Даже Фред Хойл в своей стационарной модели Вселенной исходит из этого же допущения об однородности космоса. Ранее этот «принцип Коперника» называли «космологическим принципом».

Обратите внимание, что Хокинг и Эллис называют принцип Коперника «примесью философии». Они имеют в виду, что этот принцип вытекает не непосредственно из наблюдений, а из набора идей, кажущихся некоторым людям правильными. В сравнительно недавней статье в журнале *Nature* [20] астрофизик Ричард Готт раскрывает логику, лежащую в основе этого принципа:

«В астрономии принцип Коперника срабатывает потому, что из всех мест для разумного наблюдателя по определению существует очень немного «особых» мест и много «не особых», поэтому велик шанс оказаться в «не особом» месте».

В разъяснение этой мысли добавим: согласно принципу Коперника, мы появились на этой планете исключительно в результате случайных процессов — а не сознательного выбора и целеполагания разумного Создателя — и поэтому вряд ли находимся в «особом» месте. Конечно же, эта идея случайности лежит в основе дарвинизма. Ричард Готт, доказывая, что мы находимся не в привилегированном месте, отметил эту связь с эволюционными идеями:

«Как показал Дарвин, в том, что касается происхождения, у нас нет никаких привилегий перед другими видами».

Таким образом, основная идея принципа Коперника заключается в том, что Вселенной управляет случайность. Поскольку многие ученые видят в природе признаки разума и целесообразности, есть серьезные основания задуматься о ценности этого принципа.

Сторонники принципа Коперника не опираются на одну лишь философию. Они действительно отмечают, что на крупномасштабном уровне Вселенная выглядит с нашей точки зрения *изотропной*. Это означает, что Вселенная во всех направлениях выглядит одинаково, особенно с учетом космического микроволнового фона. Эта наблюдаемая изотропия действительно может быть следствием однородности, и в этом смысле она согласуется с принципом Коперника. Однако обратное — однородность как результат изотропии — с точки зрения логики вовсе не является необходимым. В этой работе я намерен показать на примерах, что вполне можно представить себе Вселенную, которая с нашей точки зрения изотропна, но не однородна.

Я уделил внимание принципу Коперника, потому что он имеет огромное значение для космологической теории. Ричард Готт подчеркивает его важность:

«Та идея, что мы расположены в пространстве не в каком-то особом месте, жизненно важна для космологии и ведет напрямик к однородности и изотропии космологических моделей Фридмана...»

Здесь кто-то спросит: что же именно в принципе Коперника, или принципе однородности пространства, делает его «жизненно важным»? А вот что. Вспомним важное свойство однородности, о котором часто умалчивают: однородность означает, что наша трехмерная Вселенная не имеет *ни границ, ни центра*! Если бы у Вселенной были граница или центр, то наблюдатели вблизи этих мест были бы в особом положении: они могли бы увидеть и измерить нечто иное, недоступное другим наблюдателям, и, таким образом, опровергли бы принцип Коперника.

Давайте предположим, что мы можем мгновенно перемещаться в любую точку в нашем трехмерном пространстве. Принцип Коперника гласит, что независимо от того, насколько далеко мы переместимся, мы нигде не найдем точки, в ко-

торой средняя плотность массы ρ значительно отличалась бы от плотности в начальной точке. Нам никогда не удастся достичь конца привычной нам Вселенной, состоящей из звезд и галактик. Не будет ни края, ни границ. Выражаясь научным языком, материя в такой Вселенной должна быть *неограниченной*. Математики называют требования такого вида «граничными условиями». В разделе 4 показано, как эти граничные условия в применении к уравнениям общей теории относительности приводят к космологиям Большого взрыва. Раздел 3 является введением в основы общей теории относительности для физиков. Читатели, менее сведущие в математике, могут пропустить разделы 3 и 4 без особого ущерба для понимания.

3. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

В 1916 году, через 11 лет после выхода своей первой статьи по специальной теории относительности, Альберт Эйнштейн опубликовал общую теорию относительности [13]. В ней он изобразил пространство и время как среду, которая расширяется и искривляется в присутствии массы. Некоторые ученые отрицают эту «геометрическую» и материальную интерпретацию пространства [48, с. 147] [50, с. 34], но меня она привлекает по двум причинам: 1) она предлагает удачное описание проблемы, которая в ином случае была бы очень трудна для понимания; и 2) в Библии имеются некоторые свидетельства в пользу этой теории (Приложение В, раздел 7). Эйнштейн описывает расширение и искривление пространства-времени, вводя понятие *интервала* между двумя событиями, происходящими в бесконечно близких точках в пространстве и времени. Интервал ds определяется следующим образом: если это действительное число, то он пропорционален «естественному времени» или интервалу *собственного времени* $d\tau$, зарегистрированному физическими часами, движущимися по траектории между двумя событиями:

$$ds \equiv c d\tau \quad (1)$$

В используемой мною системе единиц коэффициентом пропорциональности является скорость света c . (Если ds — мнимое число, т.е. если $ds^2 < 0$, то интервал равен расстоянию

между двумя событиями, взятому i раз, в системе отсчета, в которой они одновременны. Некоторые авторы определяют такой интервал с противоположным знаком.) Эйнштейн определил квадрат интервала с помощью уравнения, называемого *метрическим тензором (метрикой)*:

$$ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu, \quad \mu, \nu = 0, 1, 2, 3 \quad (2)$$

Индексы μ и ν меняются от 0 до 3, представляя время и трехмерное пространство соответственно. Четыре величины dx^μ представляют собой расстояние и время между двумя событиями. Например, обозначив время τ и используя сферические координаты (r, θ, ϕ) , мы имеем $(dx^0, dx^1, dx^2, dx^3) = (d\tau, dr, d\theta, d\phi)$. Величина $g_{\mu\nu}$ представляет собой $\mu\nu$ -компоненту метрического тензора. В четырех измерениях тензор («второго ранга») является системой из 16 чисел, которые преобразуются определенным образом при изменении системы координат. Нижние индексы представляют собой «ковариантные» тензоры, которые преобразуются как производные скалярной функции. Верхние индексы представляют собой «контравариантные» тензоры, которые преобразуются как векторы. В этом уравнении имеются оба вида тензоров: метрический тензор в ковариантной форме и расстояния в контравариантной форме. В своей статье Эйнштейн вводит понятие *соглашения о суммировании*: если одна и та же буква в обозначении индекса встречается и сверху, и снизу, то такой член полагается просуммированным по всем значениям, которые может принимать этот индекс. Например, правая сторона уравнения (2) представляет собой сумму 16 различных членов. Метрический тензор $g_{\mu\nu}$ является базовым в общей теории относительности.

Главным открытием Эйнштейна в работах 1916 и 1917 годов [12] является система 16 уравнений для гравитационного поля

$$R^{\mu\nu} = \Lambda g^{\mu\nu} - \frac{8\pi G}{c^4} \left(T^{\mu\nu} - \frac{1}{2} g^{\mu\nu} T \right), \quad (3)$$

которая описывает кривизну (см. раздел 5) пространства-времени [39, с. 180]. Эти уравнения говорят о том, что количество материи в данной точке пространства-времени определяет кривизну пространства-времени в этой точке. Эти уравнения очень похожи на уравнения, описывающие растяжение мембраны под весом груза, но здесь мембрана имеет четыре измерения вместо двух. Величина $R^{\mu\nu}$ в левой части уравнения (3) представляет $\mu\nu$ -компоненту тензора Риччи, который содержит пространственные и временные производные второго порядка от метрического тензора. Тензор Риччи связан с кривизной пространства-времени [19, с. 39]. В некоторых простых случаях он сводится к оператору Даламбера

$$\square \equiv \nabla^2 - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial \tau^2} \equiv \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial \tau^2}$$

в применении к компонентам метрического тензора [39, с. 181, 190]. В простом статическом случае он сводится к оператору Лапласа ∇^2 в применении к метрическим компонентам.

В правой части уравнения (3) Λ — это знаменитая «космологическая постоянная», которая пропорциональна внешнему давлению или растяжению пространственно-временной мембраны. (Это не означает, что она всегда постоянна — она может зависеть от положения в пространстве или времени, тем не менее, ее часто считают постоянной и, как правило, полагают равной нулю.) G — это гравитационная постоянная Ньютона.

Второй тензор $T^{\mu\nu}$ в правой части уравнения (3) является тензором энергии-импульса. Он показывает, сколько имеется массы-энергии и импульса (от негравитационных полей), вызывающих искривление пространства-времени. Третий член уравнения (3) содержит скалярную функцию T , которая является простой суммой $g_{\mu\nu} T^{\mu\nu}$. Третий член представляет дополнительную массу-энергию, возникающую в результате взаимодействия гравитационного поля с негравитационной массой, что тоже ведет к искривлению пространства-времени.

4. ОТ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ К КОСМОЛОГИИ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

Стандартный подход в космологии состоит в том, что сначала необходимо определить, какую форму должен иметь тензор энергии-импульса $T^{\mu\nu}$ во всем пространстве, а затем найти, какую форму должен иметь метрический тензор $g_{\mu\nu}$ в уравнении (2), чтобы удовлетворять результирующим уравнениям Эйнштейна (3). Космологи часто делают две (обоснованные) упрощающие аппроксимации: 1) галактики считаются невзаимодействующей «пылью», т.е. они находятся слишком далеко друг от друга, чтобы существенно взаимодействовать между собой; 2) предполагается, что галактики находятся в состоянии покоя и пространственно локализованы, т.е. их движение происходит только в результате расширения пространства. При этих аппроксимациях ненулевой компонентой тензора энергии импульса является плотность массы ρ [39, с. 226]:

$$T^{00} = \rho. \quad (4)$$

Здесь-то в уравнения и вторгается принцип Коперника. Данный принцип требует, чтобы плотность массы ρ в уравнении (4) не зависела от пространственных координат во всем наблюдаемом пространстве. Используя эти граничные условия, многие учебники показывают, что данная метрика [48, с. 412], обычно называемая *метрикой Робертсона-Уокера*, является решением уравнения (3):

$$ds^2 = c^2 d\tau^2 - a^2 \left(\frac{d\eta^2}{1 - k\eta^2} + \eta^2 d\Omega^2 \right). \quad (5)$$

Здесь η является безразмерной радиальной координатой. Это *сопутствующая координата*, показывающая, что система координат движется вместе с расширением пространства, как будто нарисованная на пространстве координатная сетка. Это значит, что для каждой данной галактики η будет оставаться такой же на протяжении всего расширения. Обратите внимание: в метрике Робертсона-Уокера начало координат произвольно. Оно может располагаться в любой точке нашего

трехмерного пространства. Таким образом, эта метрика полностью согласуется с принципом Коперника.

«Космическое» время τ в метрике Робертсона-Уокера такое же, как собственное или «естественное» время в уравнении (1). Это время, измеренное множеством часов по всей Вселенной, каждые из которых движутся вместе со «своей» галактикой по мере расширения Вселенной. Все эти часы могут быть синхронизированы друг с другом. Позже я введу другое время, t , часто называемое временем Шварцшильда или «координатным» временем. Различие между этими двумя показателями времени составляет суть данной статьи. Таким образом, я советую вам внимательно следить за этими различиями.

Символ a в уравнении (5) является радиусом кривизны пространства и имеет размерность длины, он зависит от космического времени τ (некоторые авторы определяют a как безразмерный параметр и называют его «масштабным коэффициентом», в этом случае η будет иметь размерность длины). Радиус кривизны связан с сопутствующей координатой η и с радиальной координатой r , которая не является сопутствующей:

$$r = a(\tau)\eta. \quad (6)$$

Координата r имеет размерность длины и определена так, что длина окружности с радиусом r равна $2\pi r$. Для отдельно взятой галактики r увеличивается по мере увеличения радиуса кривизны, η остается прежней.

Символ c в уравнении (5) представляет собой скорость света, которая постоянна в системе (τ, r) для $k = 0$ или в начале системы отсчета. В других системах координат (систему Шварцшильда я представлю вам позже) скорость света c может быть функцией пространства и времени, и по этой причине не является постоянной. В таких системах c само по себе не является скоростью света, это просто подходящий постоянный множитель. (Очень часто исследователи общей теории относительности используют физическую систему единиц, где $c = 1$.) Символ $d\Omega$ в уравнении (5) является углом в сферических координатах, образованным двумя пространственными событиями, определяющими интервал, таким образом:

$$d\Omega^2 \equiv d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2.$$

Константа k в метрике Робертсона-Уокера очень важна. Она может иметь значения 1 ; 0 или -1 , в зависимости от того, имеет ли описываемое пространство кривизну равную соответственно положительному, нулевому или отрицательному значению. При $k = 1$ η имеет значение между 0 и 1 . В следующем разделе я постараюсь пояснить понятие кривизны.

5. ИСКРИВЛЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО И ПЯТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

В вышеприведенных теориях и уравнениях используются четыре измерения: одно измерение времени и три измерения пространства. Это может сбить с толку новичка, особенно та идея, что пространство может быть искривленным. Вполне естественно, что он поинтересуется, в каком именно направлении может быть искривлено пространство. Но один из «секретов фирмы» общей теории относительности состоит в том, что мы можем ответить на этот вопрос, лишь допустив существование хотя бы еще одного измерения. В частности, уравнение (5) для случая с положительной кривизной ($k = 1$) имеет четкое геометрическое объяснение: наше трехмерное пространство было бы просто поверхностью «гиперсферы», существующей в «гиперпространстве», в котором действуют обычные геометрические законы, за одним лишь исключением — это было бы четырехмерное пространство, а не трехмерное! Свет и вся физически наблюдаемая материя были бы ограничены движением по поверхности гиперсферы. Время стало бы дополнительным, то есть пятым, измерением. Выражаясь точнее, поверхность этой гиперсферы имела бы следующие декартовы координаты (w, x, y, z):

$$w^2 + x^2 + y^2 + z^2 = a^2,$$

где a — радиус кривизны в уравнении (5). За исключением дополнительного измерения w , это уравнение совпадает с уравнением для трехмерной сферы радиусом a . Современные специалисты по теории относительности считают, что эта

гиперсфера является «трехмерной сферой (так как ее поверхность трехмерна), вложенной в евклидово (в обычной геометрии) четырехмерное пространство» [31, с. 704]. Так как радиус a увеличивается с течением времени, мы можем представить гиперсферу в виде четырехмерного резинового воздушного шара, увеличивающегося в размерах. Галактики были бы подобны монеткам, наклеенным на поверхность воздушного шара, которые бы двигались обособленно по мере надувания шара. Многие учебники приводят этот пример, но большинство из них забывают сказать читателю, что этот воздушный шар имеет четыре пространственных измерения.

На рисунке 1 показано, как связаны с этой концепцией уравнение (5) при $k = 1$ и уравнение (6). Как уже упоминалось, локализация начала координат (точки, через которую проходит ось w) на поверхности гиперсферы является абсолютно произвольной. Угол θ представляет собой количество оборотов вокруг оси w , угол ϕ не меняется. На рисунке показаны три пути определения радиального расстояния галактик от начала координат: угол χ или радиальная координата η (обе являются сопутствующими), или радиальная координата r (не являющаяся сопутствующей).

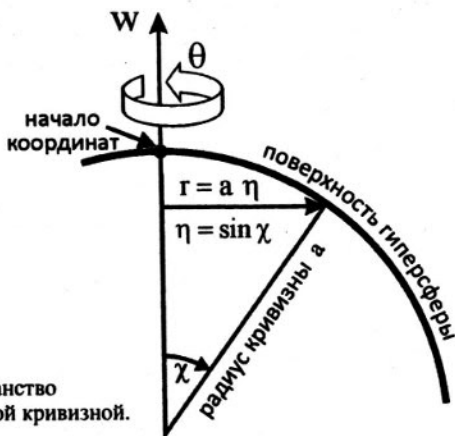


Рис. 1. Пространство с положительной кривизной.

Гиперсферическое пространство может показаться научной фантастикой, но эту концепцию предложил сам Эйнштейн еще в 1917 году [12, с. 185, уравнение 10], используя уравнение, приведенное в начале этого раздела, но с другой индексацией. Однако, он быстро проделал некоторые математические манипуляции и избавился от дополнительного измерения, которое с тех пор больше не присутствовало в уравнении в явном виде. С тех пор многие специалисты по теории относительности стараются относиться к этому измерению как к удобному математическому приему [29, с. 360]. Кое-кто, например Джон А. Уилер [31, с. 704], довольно враждебно относится к идее возможности существования дополнительного измерения:

«Искривление сферы физически бессмысленно и непозволительно. Лишнее измерение вводится, чтобы помочь мыслителю мыслить, а не чтобы помочь путешественнику путешествовать».

Возможно, столь резкие взгляды вызваны отвращением к идеям далекого XIX века — воззрениям поклонников спиритизма, утверждавших, что в гиперпространстве обитают призраки, — а может, к убежденности некоторых христиан в том, что именно там живет Бог. Но более вероятно, что такое неприятие вызвано желанием считать, что трехмерная Вселенная из материи и энергии — это и есть все сущее в мире, а не малая часть гораздо большей реальности. Карл Саган [42, с. 4] выразил это желание так, как будто это аксиома или факт:

«Космос — это все что есть, когда-либо было и когда-либо будет».

Креационисты, со своей стороны, не отвергают как таковую возможность существования реальности гораздо большей, чем видимая Вселенная, так как в Библии содержатся намеки на дополнительное измерение (приложение В, раздел 7). Конечно, трудно наглядно представить себе это дополнительное измерение. Очень полезна в этом смысле небольшая занимательная книга Руди Ракера «Четвертое измерение» [41]. Забавные иллюстрации и смелая игра воображения позволяют считать книгу Ракера своего рода приятным вводным курсом в эти идеи как для дилетанта, так и для ученого.

Итак, мы обсудили случай с положительной кривизной, при $k = 1$. Теперь представим себе вариант с нулевой кривизной, при $k = 0$ и с дополнительным измерением. В этом случае наше трехмерное пространство было бы поверхностью плоского листа резины (тонкого в w направлении) в четырехмерном пространстве. Давайте для наглядности наклеим монетки, представляющие собой галактики, на поверхность листа и попробуем продемонстрировать расширение, растягивая лист в направлениях x, y, z . На рисунках 2 и 3 представлены случаи, где $k = 1$ и $k = 0$, с учетом оси w и без учета оси z .

В случае с отрицательной кривизной, при $k = -1$, у нас был бы лист резины седловидной формы, а не плоский. Ни одна из этих вселенных не имела бы в них границ материи. Вселенная с положительной кривизной имеет конечные размеры. Если достаточно долго передвигаться в пространстве в одном направлении (будучи ограниченным поверхностью гиперболы), то в итоге можно вернуться к исходной точке. Это — характеристика *закрытой* вселенной. Но в своем путешествии вы никогда не достигли бы границы звезд или галактик в этом пространстве (так как материя равномерно распределена по поверхности гиперболы), что свойственно *неограниченной* вселенной. Таким образом, вселенная Робертсона-Уокера с положительной кривизной была бы закрытой и конечной, но в то же время неограниченной.



Рис. 2. Вселенная с положительной кривизной.

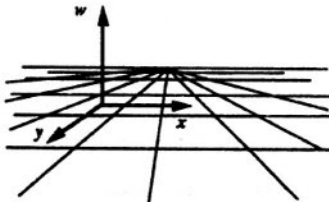


Рис. 3. Вселенная с нулевой кривизной.

Вселенные с нулевой и отрицательной кривизной (плоская и седловидная) не конечны. В них, если двигаться в одном

направлении, невозможно попасть в исходную точку. В этих вселенных невозможно и достичь границы материи, так как материя в них расширяется до бесконечности. Эти два вида вселенных — *открытые* и *неограниченные*. Таким образом, *во всех космологиях Робертсона-Уокера (включая теорию Большого взрыва) материя неограниченная*.

6. ОСНОВНЫЕ ЗАБЛУЖДЕНИЯ В ТЕОРИИ БОЛЬШОГО ВЗРЫВА

К данному моменту у нас имеется достаточно исходных данных для того, чтобы разобраться с некоторыми наиболее распространенными заблуждениями. Большинство людей, и среди них немало ученых, считают, что сторонники теории Большого взрыва говорят о небольшой сфере материи, которая взорвалась в огромном ранее существовавшем пустом трехмерном пространстве. Внешний край расширяющейся материи являлся бы тогда границей между материей и окружающим ее пустым пространством. Однако общепринятое представление о Большом взрыве неверно! Математический аппарат теории Большого взрыва показывает, что во вселенной закрытого типа наше трехмерное пространство само по себе было такого же размера, как и материя, и расширялось бы одновременно с ней. Иными словами, теоретики Большого взрыва предполагают, что вначале радиус a их четырехмерного шара был очень маленьким, *но даже тогда материя равномерно распределилась бы по его поверхности*, и она не имела бы границ в трехмерном пространстве. Журналист Тимоти Феррис [17] считает, что общее заблуждение по этому вопросу происходит из-за самого термина «Большой взрыв», первоначально бывшего уничижительным ярлыком, которым эту теорию наградили оппоненты:

«Термин «Большой взрыв» обманчив во многих отношениях. Он подразумевает, что расширение Вселенной вызвано выбросом энергии и материи в ранее существующее пространство в результате взрыва, похожего на взрыв бомбы. На самом деле, теория Большого взрыва описывает всю материю, энергию и пространство-время, которые были тесно взаимосвязаны между собой в за-

рождающейся Вселенной с высокой плотностью. И тогда (как и сейчас) эта Вселенная вмещала в себя все пространство, даже если она была меньше атома».

Однако вину за это общепринятое заблуждение отчасти следует возложить и на самих популяризаторов — подобных Феррису, забывшему сообщить читателям, что его термин «пространство» означает то трехмерное пространство, в котором мы живем, и утаившему от них идею наличия еще одного пространственного измерения. К тому же он не сообщает, что описывает только версии теорий Большого взрыва с положительной кривизной пространства. В случаях с нулевой или отрицательной кривизной (открытым вариантом) сторонники теории Большого взрыва обычно считают, что изначально пространство и материя были бесконечно огромными, и материя повсюду имела очень высокую плотность и температуру. То есть, даже в самом начале размер и масса Вселенной были бы *бесконечны*. Если сначала нарисовать круг на плоском или седловидном листе, то круг увеличивался бы в процессе расширения, а температура и плотность уменьшались. Иными словами, открытые вселенные при Большом взрыве изначально были бы бесконечно велики, и в процессе расширения становились бы еще больше! Ясно, почему популяризаторы этих идей неохотно выносят их на суд общественности.

Из описанного мною заблуждения вытекают два других. Первое из них заключается в том, что должны существовать гравитационные силы, направленные в предполагаемый центр Большого взрыва. Второе утверждает, что эти предполагаемые силы должны быть такой мощности, чтобы начальные фазы Большого взрыва происходили в черной дыре (подробнее о черных дырах я расскажу позже). Но, в действительности, теория Большого взрыва не предполагает существования никакого центра в трехмерном пространстве, куда были бы направлены гравитационные силы. В каждой точке трехмерного пространства в среднем имелось бы такое же количество материи, что и в других точках — как бы далеко и в каком бы направлении они ни находились. Таким образом, суммарная гравитационная сила в каждой точке по отношению к окружающей Вселенной равнялась бы нулю. (Естественно, что гра-

витацонные силы от близкорасположенных объектов, таких как наша планета, не равнялись бы нулю, а были бы гораздо больше.) Из-за этого равновесия не могло существовать крупномасштабной модели гравитационных сил, а значит, и Вселенная Большого взрыва не могла находиться в черной дыре.

Четвертое заблуждение состоит в том, что ни одна из галактик не может удаляться от нас со скоростью больше скорости света. Но многие книги по стандартной космологии [46, с. 148–149] указывают, что для каждой точки нашего трехмерного пространства имеется «горизонт», за пределами которого скорость рецессии будет превышать скорость света, и что галактики должны существовать за этим горизонтом. Однако на горизонте красное смещение было бы бесконечно большим, и поэтому мы просто не могли бы видеть что-либо за его пределами. В космологии материя не может двигаться через наше трехмерное пространство со скоростью большей, чем локально измеренная скорость света, но пространство *как таковое* не имеет данного ограничения. (Некоторые авторы [см. раздел 3] по философским причинам не разделяют эту точку зрения – что пространство само по себе расширяется, – но они не предлагают никаких альтернатив, позволяющих объяснить эти особенности.) Например, вернемся к рисунку 1, где материя и световые волны могут перемещаться только вдоль поверхности гиперсферы и не могут двигаться быстрее, чем скорость света c , по отношению к поверхности в их окрестности. Однако, сама по себе поверхность может удаляться от центра гиперсферы быстрее скорости света, и, согласно варианту теории Большого взрыва при $k = 1$, она именно это сейчас и делает. По сути, «инфляционная» модель космологии Большого взрыва, предложенная Аланом Гуттом [21], предполагает наличие гиперсферы, которая на ранних стадиях расширения увеличивает свой радиус a в 10^{20} раз быстрее скорости света!

Пятое заблуждение состоит в том, что красное смещение галактик – это эффект Доплера, то есть оно вызвано скоростью удаления от нас галактик в момент, когда свет начинает двигаться в нашу сторону. Однако и в одном учебнике для студентов младших курсов [23, с. 236, 245–246], и во многих

университетских учебниках для студентов старших курсов [39, с. 213] ясно указано, что красное смещение — это эффект *расширения*. По мере расширения пространства увеличивается и длина всех электромагнитных волн, проходящих через это пространство. Следовательно, *скорость рецессии* не имеет значения — важна только *степень* расширения пространства во время движения света звезд к нам. Неважно, было расширение быстрым или медленным. Однако, эту характерную особенность не замечают даже многие физики, за исключением специалистов по общей теории относительности. Подробнее я расскажу об этом в разделе 14.

Подведем итоги. Общепринятые космологии на основе теории Большого взрыва имеют пять мало известных особенностей, которые очень важны для наших рассуждений:

1. Материя во Вселенной никогда не имела никаких границ, не имеет их сейчас и никогда не будет их иметь в будущем.
2. Не существует крупномасштабной модели с направленными к центру гравитационными силами.
3. Вселенная никогда не была в черной дыре.
4. Пространство может расширяться со скоростью большей, чем скорость света.
5. Красное смещение не является эффектом Доплера.

Странно, что многие активные приверженцы теории Большого взрыва не знают этих элементарных особенностей теории, в поддержку которой они выступают.

7. АРГУМЕНТЫ В ПОЛЬЗУ ОГРАНИЧЕННОЙ ВСЕЛЕННОЙ

В разделе 2 говорится, что принцип Коперника — абсолютно произвольное предположение с «примесью философии», как считают Хокинг и Эллис. Поэтому я считаю целесообразным рассмотреть противоположную точку зрения, а именно модель ограниченной вселенной. Суть данной идеи состоит в том, что вселенная занимает не все возможное трехмерное пространство, а вокруг, за пределами материи, находится пустое пространство.

В приложении В «Библейские основания креационной космологии» я пришел к следующим выводам:

1. **Вселенная имеет границы** – межзвездное пространство, обычные небеса из звезд и галактик, имеет конечные, хотя и очень большие, размеры и четкие границы. За ними находится неопределенной толщины «вода, которая над твердью небесной». На неустановленном расстоянии за пределами вод существует такое же межзвездное пространство, но пустое, без материи.
2. **Земля расположена вблизи центра Вселенной** – межзвездное пространство имеет центр масс, и Земля находится «вблизи» него по космическим масштабам, подразумевающим, что существующее расстояние между Землей и этим центром мало по сравнению с миллиардами световых лет.
3. **Вселенная была расширена** – Бог «расширил» межзвездное пространство в некоторый момент времени в прошлом, предположительно за неделю Сотворения. Возможно, пространство расширяется и в настоящее время, а может, и нет.
4. **Вселенная молода** – Бог сотворил Вселенную за шесть земных дней, т.е. за шесть оборотов Земли вокруг своей оси.

В Приложении В приведены свидетельства, позволяющие наилучшим на сегодняшний день образом понять содержание соответствующих стихов Священного Писания. Если эти свидетельства верны, то должно быть ясно, что это – не произвольные предположения, сделанные недавно и лишь для того, чтобы разрешить научную проблему, – потому что Библия далеко опередила всех нас в понимании космологических проблем. Таким образом, эти выводы обеспечивают вполне удачную «примесь философии» для построения космологических моделей. Выводы 1 и 2 наиболее важны для нашего обсуждения. Они существенно противоречат принципу Коперника, и, таким образом, поддерживают наш научный интерес – стремление понять, какой может быть космология, не основанная на принципе Коперника.

8. ГРАВИТАЦИЯ В ОГРАНИЧЕННОЙ ВСЕЛЕННОЙ

Давайте посмотрим, что дает нам наличие границ во вселенной. Во-первых, наличие границ предполагает наличие центра масс. Это означает, что в крупномасштабной модели гравитационная сила должна действовать во всей вселенной, и отовсюду направляться к центру масс. Если мы находимся вблизи центра, то тезис, что вселенная кажется изотропной (то есть одинаковой во всех направлениях) означает, что вселенная должна быть практически сферически симметрична. Чтобы было понятнее (так как мы и далее в этой главе будем говорить об очень сложных вещах), давайте предположим: 1) вселенная не вращается вокруг своей оси, и 2) плотность масс ρ является величиной постоянной вдоль радиуса r_0 , проведенного из центра, и равняется нулю за пределами этого радиуса. Кроме того, только для этого раздела, пренебрежем эффектами расширения. В таком случае, крупномасштабная гравитационная сила приблизительно равна гравитационному потенциалу Ньютона Φ [29, с. 298, сноска 1], который зависит от радиуса r , а именно:

$$\Phi(r) = -2\pi G\rho\left(r_0^2 - \frac{1}{3}r^2\right) \text{ для } r \leq r_0,$$

и (7)

$$\Phi(r) = -\frac{Gm}{r} \text{ для } r > r_0,$$

где m — это общая масса Вселенной,

$$m = \frac{4}{3}\pi\rho r_0^3. \quad (8)$$

(Для тех, кто не знаком с этой концепцией: гравитационный потенциал — это энергия, которая необходима для того, чтобы поднять вдоль радиуса r один килограмм массы из данной точки в точку далеко за пределами радиуса r_0 , где гра-

витационная сила практически равняется нулю. Она равна $\frac{1}{2}$ квадрата скорости ускользания в данной точке, при которой масса покинула бы границы вселенной.) На рисунке 4 показано, как глубина этого гравитационного потенциального «колодца» уменьшается по мере увеличения расстояния r от его центра. Угол наклона стенок колодца дает гравитационную силу; чем круче стена, тем больше сила. Вы можете представить этот колодец, образованный давлением массы на натянутую резиновую мембрану. Чем выше концентрация массы, тем глубже колодец, как показано на рисунке 5.

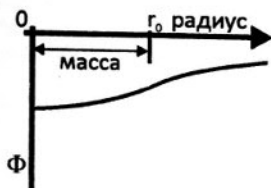


Рис. 4. Гравитационный потенциальный «колодец».

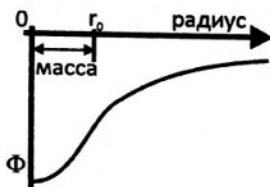


Рис. 5. Колодец с высокой концентрацией массы.

Земля, находясь вблизи центра Вселенной, должна находиться вблизи дна этого колодца, в то время как большая часть вселенной — на более высоком уровне гравитационного потенциала.

9. ГРАВИТАЦИЯ ЗАМЕДЛЯЕТ ВРЕМЯ

Вышеупомянутая неоднородность гравитационного потенциала породила бы отличия в ходе часов и в протекании всех физических процессов. Чтобы лучше понять это, давайте рассмотрим для данной ситуации приближенную метрику общей теории относительности [45, с. 185]:

$$ds^2 \approx \left(1 + 2\frac{\Phi}{c^2}\right) c^2 dt^2 - \left(1 + 2\frac{\Phi}{c^2}\right) (dx^2 + dy^2 + dz^2), \quad (9)$$

где декартовы координаты (x, y, z) связаны со сферическими координатами (r, θ, ϕ) обычным способом. Такая аппроксимация обоснованна при $|\Phi| \ll c^2$. Представьте себе два события, отмечающие интервал ds последовательным тиканьем часов, которые неподвижны в данной системе координат. Поскольку два «тиканья» часов происходят в одном и том же месте, то пространственные дифференциалы dx , dy и dz равны нулю. Используя эту информацию и уравнение 1, в уравнении 9 берем квадратный корень с положительным знаком и получаем следующее отношение между собственным (или «естественным») временным интервалом $d\tau$, отмеренным физическими часами, и временным интервалом dt , который является *временем Шварцшильда* (или «координатным» временем):

$$\boxed{d\tau \approx \left(1 + \frac{\Phi}{c^2}\right) dt.} \quad (10)$$

Это уравнение было получено и другими авторами [29, с. 248–249]. Обратите внимание, что когда гравитационный потенциал равняется нулю, то два типа временного интервала идентичны, т.е. $d\tau = dt$. Это означает, что время Шварцшильда t является временем, отмеренным часами, которые находятся не в гравитационном поле. Далеко за пределами радиуса r_0 Вселенной гравитационный потенциал практически равен нулю; таким образом, t — это время, зарегистрированное очень удаленными часами. Если бы у нас был комплект идеальных часов по всей вселенной, на которые не влияла бы гравитация, то мы могли бы теоретически синхронизировать все эти часы с удаленными часами [31, с. 597]. (Одним из способов получения комплекта часов, не подверженных влиянию гравитации, было бы позволить часам находиться в состоянии свободного падения, поскольку, согласно принципу эквивалентности Эйнштейна и экспериментальным наблюдениям, состояние свободного падения эквивалентно нулевой гравитации. Другой способ, чисто теоретический, заключается в том, чтобы измерить гравитационный потенциал в каждой точке пространства и компенсировать соответственно скорость хода часов.) Синхронизированный комплект часов будет показы-

вать время Шварцшильда. Мы могли бы считать весь этот комплект часов «Божьими часами», идеальными часами, не подверженными влиянию такого земного явления, как гравитация. Таким образом, время Шварцшильда представляет собой хороший стандарт, с которым мы можем сравнивать ход более реальных и более изменчивых часов.

Итак, уравнение 10 показывает, что естественные физические часы на самом деле подвержены влиянию гравитации. Поскольку гравитационный потенциал Φ имеет отрицательное значение, из уравнения следует, что если Φ не равен нулю, то dt меньше dt . Таким образом, часы в гравитационном поле идут медленнее, чем часы, которые не находятся в гравитационном поле. Более того, чем глубже вы погружаетесь в гравитационный колодец, тем медленнее будут идти физические часы. Хотя этот эффект практически не известен широкой общественности, авторы многих книг по общей теории относительности описывают его. Вот несколько примеров:

«...оказалось, что часы, зафиксированные на более низком потенциале, идут медленнее по сравнению с часами, зафиксированным на более высоком потенциале. Это называется «гравитационным замедлением времени» [39, с. 21].

«Ход часов соответственно медленнее, чем больше масса весомой материи поблизости» [14, с. 92].

«Таким образом, на конечных расстояниях от масс наблюдается «замедление» времени по сравнению со временем на бесконечности» [29, с. 302].

«Часы идут медленнее вблизи больших масс» [46, с. 27].

Второе высказывание принадлежит Эйнштейну. Это *гравитационное замедление* времени из общей теории относительности не следует путать с хорошо известным, благодаря специальной теории относительности, замедлением времени в движущихся системах отсчета. Общая теория относительности гласит, что гравитация замедляет не только ход часов, но и все физические процессы: процессы в атомах и ядрах, химические и биохимические реакции, распространение электромагнитных волн, нервных импульсов у вас в моз-

гу, пересыпание песка в песочных часах, ход часов у вас на запястье, движение планет вокруг своей оси и по орбите. Но у нас нет прямых способов наблюдать это замедление вокруг нас, потому что все средства, с помощью которых мы можем это увидеть или измерить, тоже замедлились. Это замедление является локально прозрачным для нас, мы не можем обнаружить его путем измерений только в одном месте. Например, если бы мы измеряли скорость света с помощью физических часов, расположенных вблизи Солнца, то получили бы ту же величину, что и на Земле. Однако если бы мы могли произвести замеры с помощью часов Шварцшильда, то обнаружили бы, что вблизи Солнца скорость света меньше. Таким образом, в общей теории относительности гравитация влияет даже на скорость света [18, с. 23] – если пользоваться правильными часами!

Насколько я знаю, единственный автор, ранее рассматривавший в своей космологии что-то похожее на гравитационное замедление времени, – Джеральд Л. Шрёдер. Его статья в *Jerusalem Post* [44] содержит мало научных деталей, но в целом у него получается, что ближе к центру Вселенной часы будут идти быстрее, а у границ Вселенной медленнее – вывод, полностью противоположный полученному в уравнениях этого раздела. Получив черновик его статьи 30 августа 1993 года, я предпринял попытку связаться с ним, и наконец мне это удалось; однако, насколько я понял из его ответа (письмо от 29 октября 1993 года), его концепция существенно отличается от космологии, представленной мною здесь.

10. ЗАМЕДЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ В ПРОШЛОМ И НАСТОЯЩЕМ

Гравитационное замедление времени – это не просто теория. Существуют способы измерить его, что и проделывалось неоднократно. Вот несколько примеров:

1. **Отклонение электромагнитных волн** – отклонение луча света, проходящего вблизи Солнца, наполовину обусловлено гравитационным замедлением скорости света (а кроме этого – действием гравитации на пространство). Многие годы критики общей теории относительности справедли-

во указывали на то, что измерения отклонения света звезд при солнечном затмении сделаны неточно. Но в 1975 году измерения радиоволн от трех квазаров в момент близкого прохождения мимо них Солнца подтвердили расчеты Эйнштейна об отклонении с точностью до 1% [39, с.22].

2. **Радар в солнечной системе** – в 1965 году И.И. Шапиро методом радиолокации измерил время распространения радиоволн, отраженных от планеты Венера, проходящей мимо Солнца. Результаты измерений подтвердили предположения общей теории относительности, в частности, о гравитационном замедлении времени, с точностью до 3% [46, с. 41–45]. Спустя несколько лет время распространения радиосигналов, полученное от космических кораблей «Маринер-6» и «Маринер-7», подтвердило эту теорию с аналогичной точностью.
3. **Атомные часы в самолетах** – в 1971 году Джозеф Хафель и Ричард Китинг летали в западном и восточном направлениях авиалиний на самолетах, с установленными на борту атомными часами, пытаясь измерить эффект гравитационного замедления времени, вызванного изменением высоты. После учета поправок, связанных с релятивистским замедлением времени, они подтвердили факт гравитационного замедления времени с точностью до 10%. Через 4 года команда исследователей Университета штата Мэриленд провела сходный эксперимент, но с большей точностью, подтвердив ранее полученный результат с точностью до 1% [46, с. 29–35].
4. **Атомные часы на поверхности Земли** – Вольфганг Риндлер [39, с. 21] сообщает: «Действительно, из-за данного эффекта [гравитационного замедления времени] атомные стандартные часы Соединенных Штатов, находящиеся с 1969 года в Национальном бюро стандартов в Боулдере, штат Колорадо, на высоте 5400 футов прибавляют примерно 5 микросекунд в год по сравнению с аналогичными часами, находящимися в Королевской Гринвичской обсерватории в Англии на высоте 80 футов над уровнем моря, причем и те, и другие часы были откалиброваны с точностью до одной микросекунды в год».

Эти и другие эксперименты подтверждают, что гравитационное замедление времени действительно существует. Возможно, различие в 5 микросекунд в год на одну милю высоты не слишком впечатляет, но насколько велик может быть этот эффект для всей современной Вселенной? Чтобы ответить на этот вопрос, нам необходимо определить гравитационный потенциал $\Phi(0)$ в центре Вселенной. Решив уравнение (8) для ρ и подставив его в уравнение (7) с $r = 0$, мы получим потенциал в центре Вселенной в терминах общей массы m и радиуса r_0 Вселенной:

$$\Phi(0) = -\frac{3}{2} G \frac{m}{r_0}. \quad (11)$$

Итак, нам необходимо оценить радиус r_0 и плотность массы ρ Вселенной. Самые удаленные наблюдаемые радиогалактики находятся предположительно на расстоянии 12 миллиардов световых лет от нас [9], согласно трактовке их красного смещения с точки зрения стандартной космологии, можно допустить, что $r_0 = 20$ миллиардов световых лет. Наблюдаемая плотность светящейся материи в ближайшем окружающем нас пространстве равняется примерно 10^{-28} кг/м³ [34, с. 323–239]. Подставив эти данные в уравнение (8), мы получаем оценку массы Вселенной:

$$m \approx 3 \times 10^{51} \text{ кг.}$$

Подставив массу и радиус в уравнение (11), получим потенциал, равный $-1,7 \times 10^{15} \text{ м}^2/\text{с}^2$ в центре Вселенной. Введение этого потенциала в уравнение (10) показывает, что часы в центре Вселенной должны отставать всего на 2% от часов, находящихся на ее границе. Итак, при данных оценках плотности и размеров Вселенной, ход часов по всей современной Вселенной должен быть приблизительно одинаковым. (Конечно, если масса «темной материи» окажется очень большой или размер Вселенной намного больше двадцати миллиардов световых лет, то ход часов в разных частях Вселенной будет различаться даже в наши дни.)

А что можно сказать о ходе часов в прошлом? Если Вселенная действительно расширилась, на что указывают как библейские, так и научные данные, то радиус r_0 Вселенной в прошлом был меньше. Это означает, что потенциальный колодец должен был быть глубже, чем сейчас, как показано в уравнении (11) и на рис. 5. Уравнение (11) предполагает, что если r_0 был примерно в 50 раз меньше, то глубина гравитационного потенциального колодца должна быть около c^2 . Это означает, что скорость ускользания [раздел 8] из точки, расположенной близко к центру, приблизительно равнялась бы скорости света – и тогда свет из центра Вселенной не смог бы покинуть Вселенную! Подставив $-c^2$ для потенциала в уравнение (10), получим, что часы в центре Вселенной остановились бы!

Значения потенциала большие, чем c^2 , лежат далеко за пределами приближения $|\Phi| < c^2$ (при котором хорошими аппроксимациями являются уравнения (9) и (10)). Однако теперь нам ясно, что когда Вселенная была меньшего размера, со светом и временем происходили странные вещи. Следующий раздел посвящен этим особенностям, рассмотренным в более точной метрике.

11. ЧЕРНЫЕ И БЕЛЫЕ ДЫРЫ

Через месяц после опубликования Эйнштейном уравнений поля (3) с $\Lambda = 0$ Карл Шварцшильд, немецкий физик, служивший в прусской армии, нашел первое точное их решение [30, с. 119] [29, с. 301, уравнение (100.14)], метрика которого описывала пространство-время в вакууме, окружающем сферу массой m :

$$ds^2 = \left(1 - \frac{r_s}{r}\right) c^2 dt^2 - \frac{dr^2}{1 - r_s/r} - r^2 d\Omega^2, \quad (13)$$

где $r_s \equiv \frac{2Gm}{c^2}$.

Радиальное расстояние r является точно таким же, как и в уравнении (6). Время t тоже совпадает со временем Шварцшильда, определенным в предыдущем разделе. В 1923 году Дж. Д. Биркхоф [4] показал, что метрика Шварцшильда действует даже при сжатии либо расширении масс, до тех пор, пока они остаются сферически симметричными. Параметр r_s , названный радиусом Шварцшильда, очень важен. При массе из уравнения (12) радиус Шварцшильда для Вселенной равнялся бы:

$$r_s = 450 \times 10^6 \text{ световых лет,} \quad (14)$$

то есть приблизительно полмиллиарда световых лет. В предыдущем разделе мы определили, что Вселенная имеет радиус r_0 в 20 миллиардов световых лет. Если в прошлом Вселенная была в 50 раз меньше, то вся ее материя должна была находиться в пределах ее радиуса Шварцшильда. Чтобы лучше понять, что это значит, нам следует обсудить *черные и белые дыры*.

В середине шестидесятых годов прошлого столетия Джон Уилер применил термин «черная дыра» для описания коллапса звезды в случае, если вся ее материя попадает в зону ее радиуса Шварцшильда. Оказывается, свет и материя такой звезды никогда не смогут покинуть область с радиусом Шварцшильда. Сфера, заданная радиусом Шварцшильда, называется горизонтом событий, потому что, находясь с внешней стороны, вы никогда не сможете увидеть события, происходящие внутри сферы. Свет и материя снаружи могут попасть за горизонт событий в сферу, но ничего никогда не сможет вернуться обратно из нее — отсюда и название «черная дыра». По мере того как все больше материи падает в черную дыру, ее масса увеличивается, и поэтому ее горизонт событий всегда движется в направлении от центра. Книга Жана-Пьера Люмине «Черные дыры», недавно переведенная на английский язык [30], является великолепным введением в данную тему как для широкого круга читателей, так и для специалистов.

В связи с черными и белыми дырами существует ряд заблуждений, которые мы должны здесь рассеять. Первое заключается в том, что плотность и приливно-отливные силы (которые пытаются растянуть объекты на части) в черных и

белых дырах всегда остаются огромными. Но если взять массу из уравнения (12) и распределить ее равномерно по сфере с радиусом из уравнения (14), то получим плотность всего лишь 8×10^{-24} кг/м³. Приливно-отливные силы тоже будут малыми. Если бы можно было сконцентрировать всю массу в бесконечно малую «сингулярность» в самом центре сферы, то тогда плотность в данной точке была бы огромной, а во всех остальных местах равнялась бы нулю. Приливно-отливные силы вблизи сингулярности были бы огромны, но вокруг нее везде оставались бы малыми. Черная дыра имеет горизонт событий еще до формирования сингулярности, а белой дыре не нужна сингулярность, разве что в момент ее создания, и то не обязательно. Таким образом, силы и плотности не обязательно должны быть большими. Второе заблуждение состоит в предположении, что черные дыры внутри являются черными. Но свет может, и, скорее всего, существует внутри них. Просто мы не можем его увидеть снаружи горизонта событий.

Существует достоверное астрономическое свидетельство, что черные дыры действительно существуют [30, с. 250–252]. Астрономы определили три объекта на небе, которые испускают рентгеновские лучи в таком диапазоне, в котором могла бы излучать материя, падающая в черную дыру: Лебедь X-1, LMC X-3 и A 0620-00. Каждый из этих объектов представляет собой двойную звезду, где видимая звезда вращается по орбите с невидимой спутницей. Масса каждой невидимой спутницы примерно в три раза превышает массу Солнца: это теоретический предел массы, которую может иметь компактная звезда, чтобы не коллапсировать в черную дыру.

Уравнения, описывающие черные дыры, допускают существование «античерных дыр» или *белых дыр*. Этот термин некоторые астрономы используют для описания идеи инвертирования черной дыры в белую. Белая дыра выбрасывает из себя материю за свой горизонт событий, вместо того, чтобы поглощать ее. Свет (или материя) могут покинуть белую дыру, но не могут вернуться в нее обратно. По мере того, как материя покидает белую дыру, ее масса уменьшается, и горизонт событий будет двигаться в направлении к центру. В момент, когда радиус горизонта событий достигнет нуля, он исчезнет — останется лишь широко распространившаяся обычная

материя. Термин «белая дыра» так и не стал популярным, вероятно потому, что такой объект скорее стал бы источником, а не «дырой». Люмине предлагает поэтическое название «белый фонтан» [30, с. 165]. Мне нравится этот термин, но он не вошел еще в широкий обиход.

Материя не может находиться внутри горизонта событий в спокойном состоянии [29, с. 311]. В черной дыре материя *должна* двигаться к центру, в белой дыре материя *должна* двигаться от центра.

Свидетельств существования малых белых дыр пока нет. Однако уравнение (14) предполагает, что *Вселенная* началась как белая дыра! Этот вывод вытекает непосредственно из идеи о неограниченности и расширении. Такое происхождение Вселенной в корне отличается от моделей, основанных на теориях Большого взрыва.

12. ВРЕМЯ И ГОРИЗОНТ СОБЫТИЙ

Давайте рассмотрим, что происходит с часами, находящимися вблизи горизонта событий. Снова подставив dr и $d\Omega$, равные нулю, в уравнение (13), используя уравнение (1) и взяв квадратный корень с положительным знаком, как мы уже делали в разделе 9, мы получим соотношение между собственным временем dt и временем Шварцшильда dt :

$$dt = \sqrt{1 - \frac{r_s}{r}} dt \quad \text{для } r > r_s. \quad (15)$$

На больших расстояниях снаружи горизонта событий мы видим, что значения обоих параметров времени одинаковы.

По мере уменьшения r и приближения его к значению r_s интервалы собственного времени становятся намного короче интервалов времени Шварцшильда. Стивен Хокинг [25, с. 87] приводит рассказ человека («астронавта»), падающего в направлении горизонта событий большой черной дыры. Вот его рассказ в моем изложении:

По графику астронавт должен достичь горизонта событий в 12:00 пополудни, согласно показаниям его наручных часов (собственное время).

Астроном, наблюдающий за полетом с очень большого расстояния (по времени Шварцшильда), видит, что часы астронавта замедляют ход по мере приближения к горизонту событий, а весь звездный фон постепенно загорается некая темная сфера. Астроном видит, что наручные часы астронавта показывают 11-57. Через час (по времени Шварцшильда) стрелка наручных часов достигла 11-58. Через день (по времени Шварцшильда) он видит, что наручные часы астронавта показывают 11-59. Астроном так и не увидит, как часы астронавта покажут 12-00. Вместо этого он видит, как неподвижные образы астронавта и его часов становятся все более красными и размытыми, пока совсем не исчезнут из виду.

Однако Хокинг почти ничего не говорит о том, что мог видеть *астронавт*, так что с этого момента начинается *мой* рассказ:

По мере приближения к горизонту событий астронавт смотрит в телескоп назад, на настенные часы астронома в обсерватории (время Шварцшильда), и видит, что они идут все быстрее и быстрее. Он видит, как астроном очень быстро передвигается по лаборатории, будто в режиме ускоренной перемотки. Он видит планеты и звезды, которые на огромной скорости вращаются вокруг своих орбит. Вся Вселенная вдали от него движется в бешеном темпе, стремительно старея. Но при этом астронавт видит, что его наручные часы идут нормально. Когда они показывают 12-00 пополудни, астронавт замечает, что стрелки настенных часов астронома вращаются с такой скоростью, что сливаются в расплывшееся пятно. Пересекая горизонт событий, астронавт не испытывает никаких особых ощущений, зато теперь он видит яркий свет *внутри* горизонта. Его часы показывают 12-01 и продолжают идти. Он оглядывается на часы астронома и видит...

Чтобы понять, что именно увидит затем астронавт, нам надо разобраться, что происходит с часами внутри сферы горизонта событий. Уравнение (15) неприменимо, если r меньше r_s . Но если предположить, что внутри сферы горизонта событий

скорость ускользания материи должна быть больше скорости света, то тогда можно считать, что гравитационный потенциал Φ должен быть меньше чем $-c^2$. В таком случае уравнение (10) предполагает (но не требует — из-за пределов аппроксимации), что dt и dt могут иметь противоположные знаки — часы двух видов могут идти в противоположные стороны!

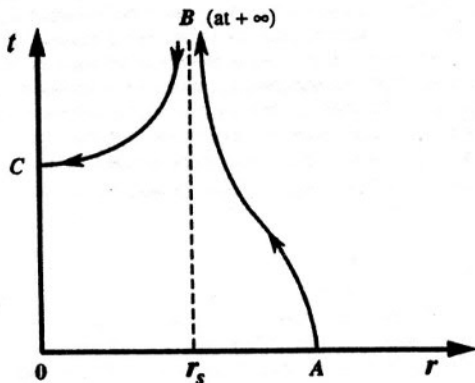


Рис. 6. Падение астронавта в черную дыру.

Оказывается, в общей теории относительности существует еще один «секрет фирмы»: теория черных дыр поддерживает это удивительное предположение. Рисунок 6 взят из солидного учебника, написанного Джоном Уилером и двумя его коллегами, Кипом Торном и Чарльзом Миснером [31, с. 825]. На нем показано, как меняется время Шварцшильда t в зависимости от уменьшения радиуса r при падении астронавта внутрь черной дыры. Стрелки показывают направление увеличения собственного времени, а именно, часы астронавта отсчитывают время от точки А до точки В и далее до точки С. Обратите внимание: время Шварцшильда стремится к бесконечности в точке В, а собственное время τ — нет. По мере продолжения падения астронавта через горизонт событий время Шварцшильда уменьшается (даже при возрастании собственного времени) на протяжении всего пути до точ-

ки С. Таким образом, хотя время Шварцшильда стремится к бесконечности на горизонте событий, результирующее время Шварцшильда, прошедшее при движении от точки А до точки С является конечным. Собственное время на этом отрезке тоже конечно, и оно меньше, чем результирующее время Шварцшильда [31, с. 848]. Обратите внимание, что наклон траектории астронавта по мере приближения к С почти равен нулю. Это означает, что если вести отсчет по времени Шварцшильда, скорость астронавта намного больше скорости света и приближается к бесконечности! Уилер объясняет, что время Шварцшильда — это не совсем правильный «выбор» координат в данном случае. У него есть два недостатка, которые заключаются в следующем:

«...1) в факте, что t приближается к ∞ на определенном участке движения; 2) в факте, что t в результате этого уменьшается, в то время как τ продолжает возрастать».

Уилер употребляет слово «выбор», чтобы показать, что время Шварцшильда является просто предметом произвольного теоретического решения, не имеющего непосредственной связи с физическими измерениями. Однако, как я уже говорил в разделе 9 в комментарии к уравнению (10), время Шварцшильда имеет четкий физический смысл. Оно показывает связь между местными часами и часами на далеком расстоянии или между скоростью физических процессов и часами, не подверженными влиянию гравитации. Например, оно может сказать нам, что видит астронавт на внешней стороне горизонта событий, находясь внутри него:

«...и он видит (так как свет может проникать внутрь горизонта), что стрелки часов астронома все еще продолжают двигаться с такой скоростью, что сливаются в расплывшееся пятно. Он продолжает наблюдать за ними и видит, что они начинают замедлять свой ход: теперь уже можно рассмотреть, что они очень быстро движутся *против часовой стрелки*. Он видит, что часы отмерили огромный промежуток времени, прежде чем он пересек горизонт событий, но теперь этот промежуток сокращается. По мере продвижения астронавта от горизонта со-

бытий часы астронома замедляют свой ход до нормальной скорости, но все еще продолжают идти против часовой стрелки. Часы астронавта на его руке показывают 12-05. Он видит, что астроном отходит от телескопа и пятится к двери. Насколько астронавт может видеть, время во всей Вселенной за пределами горизонта событий движется в *обратную сторону*».

В белой дыре это фантастическое путешествие происходит в обратном направлении. На рисунке 7 показан путь астронавта в пространстве-времени, когда белая дыра выталкивает его за пределы своего горизонта событий.

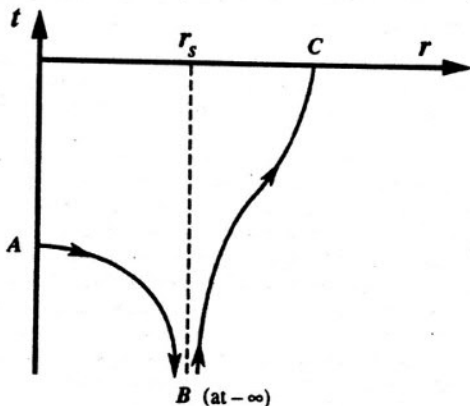


Рис. 7. Астронавт, покидающий белую дыру.

Свет и вещество не могут попасть в белую дыру извне через горизонт событий, поэтому астронавт не может видеть внешнюю Вселенную. Однако астроном извне горизонта событий ясно видит астронавта, поскольку свет и вещество могут вылетать и действительно вылетают за горизонт событий. Как и на предыдущем рисунке, стрелки показывают направление увеличения собственного времени — от А к В и далее к С. И опять-таки, чтобы выйти за пределы горизонта событий, астронавту понадобится лишь конечный промежуток времени.

Давайте представим, что астронавт по графику должен достичь горизонта событий в 12-00 пополудни согласно показаниям его наручных часов. Вот как он опишет это:

«Когда астронавт начинает свое путешествие из белой дыры, позади него яркий свет, а перед ним, как черная стена, — горизонт событий. По мере приближения к стене он следит за своими часами, которые показывают 11-59. Через минуту, когда его часы показывают 12-00, он пересекает горизонт событий. Он не ощущает ничего особенного, но внезапно видит всю звездную Вселенную за пределами горизонта событий. Позади он все еще видит яркий свет. Глядя в телескоп на часы астронома в обсерватории, он наблюдает, как их стрелки движутся очень быстро по часовой стрелке, а сам астроном очень быстро перемещается по обсерватории. Оглянувшись вокруг, астронавт видит, что вся Вселенная движется, словно в режиме ускоренной перемотки, и очень быстро стареет. По мере удаления от горизонта событий, астронавт видит, что часы астронома замедляют свой темп до нормальной скорости. По прибытии в обсерваторию он видит, что его часы и часы астронома идут с одинаковой скоростью».

Астронавт видит, что астроном очень сильно постарел. Астроном тоже отмечает некоторые странности и говорит астронавту, что тот совсем не изменился. Они немного спорят, а затем приходят к мнению, что белые и черные дыры творят со временем странные вещи, особенно вблизи горизонта событий. Но какими бы странными они ни казались, их существование возможно — согласно последним данным экспериментальной и теоретической физики. Если Вселенная ограничена и в прошлом претерпела расширение, то все эти «искажения времени» в ее истории были неизбежны. И креационисты не пренебрегают ними, потому что они свидетельствуют в пользу теории молодого возраста Вселенной.

13. ЧТО ПРОИСХОДИТ ВНУТРИ МАТЕРИАЛЬНОЙ СФЕРЫ?

Итак, если Вселенная ограничена и в прошлом претерпела расширение, то в начале ее истории был такой период, ког-

да вся ее материя была сосредоточена внутри горизонта событий – пока не достигла размера в 450 миллионов световых лет из уравнения (14). На протяжении этого периода времени метрика Шварцшильда для вакуума (уравнение (13)) действовала во всем пустом пространстве, между материей и горизонтом событий, а также за его пределами. Но в какой-то момент расширения наиболее удаленная материя приблизилась к горизонту событий. Далее материя стала распространяться за горизонт событий, который в результате этого стал сужаться. Но чтобы четко понять, что происходит внутри границ материи, нам нужна другая метрика, отличная от уравнения (13). Этот раздел посвящен такой метрике и рассмотрению некоторых ее следствий.

К моменту, когда материя достигает горизонта событий, большую ее часть мы можем рассматривать как «пыль»: множество скоплений материи находятся на большом расстоянии друг от друга, и поэтому слабо взаимодействуют между собой. Многие авторы общей теории относительности рассматривают коллапс однородной пылевой сферы, ведущий к образованию черной дыры [29, с. 316–321], [48, с. 342–349]. Эти же уравнения применимы к нашему случаю с однородной пылеобразной сферой, расширяющейся из белой дыры, – за исключением того, что все движение происходит в обратном направлении [29, с. 320]. Поэтому мы можем использовать ту же метрику, что и эти ученые.

В этих работах показано, что внутри сферы действует метрика, почти идентичная метрике Робертсона-Уокера (уравнение (5)) при $k = 1$. В сопровождающей системе координат (η, τ) уравнения (5) определим η_0 как сопровождающую радиальную координату границы сферы. Тогда метрика уравнения (5) верна для значений $\eta \leq \eta_0$. Правда, имеется одно очень существенное отличие. В то время как для безграничной вселенной Робертсона-Уокера начало отсчета может находиться в любом месте, здесь начало системы координат *должно быть в центре* сферы и нигде больше. Однако по отношению к центру сферы многие явления будут такими же, как и во вселенной Робертсона-Уокера.

С внешней стороны сферы должна действовать метрика, идентичная метрике Шварцшильда, уравнение (13). Поэтому

на границе материи при $r = r_0$ в метрике Шварцшильда и при $\eta = \eta_0$ в метрике Робертсон-Уокера эти два решения должны совпадать. Но, так как эти две метрики используют разные типы координат, мы должны конвертировать одну из метрик в другую систему координат. Для наших целей нам нужно перевести метрику внутри сферы в координаты Шварцшильда (r, t) . Я знаю лишь двух авторов, которые проделали эту процедуру, — это Стивен Вайнберг [48, с. 345–346] и Оскар Кляйн [28, с. 67–72]. Математический аппарат Кляйна сегодня несколько устарел, более современный подход показан в работе [29, с. 309–320]. Но его математика верна, его представление и форма записи больше подходят к нашим задачам. К сожалению, статья Кляйна издана на немецком языке, и, насколько я знаю, ее английский перевод нигде не издавался. Я сам перевел на английский интересные нас разделы и буду рад, если мой перевод пригодится в работе всем, кому это необходимо [28].

Так же, как и Шварцшильд, Кляйн подставил космологическую константу Λ , равную нулю, в уравнения Эйнштейна (3) и получил решение в виде следующей метрики:

$$ds^2 = \beta c^2 dt^2 - \alpha dr^2 - r^2 d\Omega^2, \quad (16)$$

где α и β — это функции, подробно описанные ниже. Внутри сферы при $r \leq r_0$ мы имеем:

$$\alpha = \frac{1}{1 - a_0 r^2 / a^3}, \quad \text{где } a_0 \equiv \sqrt{\frac{3c^2}{8\pi G \rho_0}}. \quad (17 \text{ а, б})$$

Как и в предыдущих уравнениях, a — это радиус кривизны пространства, который меняется в зависимости от собственного времени t . При этих условиях a достигнет максимального значения a_0 , которое связывается уравнением (17 б) с минимальной плотностью материи ρ , имеющей место при максимальном a . Уравнения (6) и (8) здесь также применимы, так что можно использовать их для получения ρ_0 в терминах полной массы m и η_0 .

На рисунке 8 показана геометрия ограниченной вселенной, описанной уравнениями (16) и (17), с использованием дополнительного измерения w и фиксирования угла ϕ . Как и на рисунке 1, угол θ — это количество оборотов вокруг оси w . Радиус r_0 показывает границу распределения материи, обозначенную сопутствующей координатой η_0 . Расположение начала системы координат точки отсчета нельзя никуда сдвигать; оно должно находиться в центре распределения материи, как показано на рисунке. Во всех других случаях пространство внутри r_0 , согласно метрике Робертсона-Уокера, является просто сектором гиперсферы, показанной на рисунке 1. Внутри сферы *собственное расстояние* [48, с. 415, уравнение (14.2.21)] вдоль поверхности гиперсферы в любой взятый момент собственного времени будет равно $a\chi$.

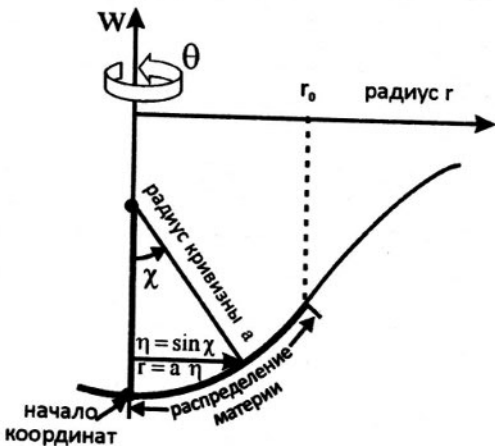


Рис. 8. Геометрия ограниченного пространства:

За пределами радиуса r_0 пространство соответствует метрике Шварцшильда. Сходство рисунков 8 и 5 приблизительно, но очень важно для нас. Другой коэффициент из уравне-

ния (16) относится ко времени, и поэтому представляет для нас больший интерес. Вот он:

$$\beta = \frac{\left[1 - \frac{a_0}{a} \left(1 - \frac{(1 - \eta_0^2)^{3/2}}{(1 - \eta^2)^{1/2}} \right) \right]^2}{\left(1 - \frac{a_0}{a} \eta^2 \right) \left[1 - \frac{a_0}{a} \left(1 - \frac{(1 - \eta_0^2)^{1/2}}{(1 - \eta^2)^{1/2}} \right) \right]^3}. \quad (18)$$

Чтобы расшифровать это замысловатое выражение, стоит напомнить, что η и η_0 являются сопутствующими координатами, например, галактики и границы сферы соответственно. Для галактики единственной переменной в уравнении, которая зависит от собственного времени, является радиус кривизны a , который всегда равен или меньше, чем a_0 . При определенных комбинациях η и a числитель будет равен нулю, поэтому реальные часы остановятся при соответствующих радиусах и времени.

Сейчас нам необходимо найти зависимость радиуса кривизны a сферы материи от собственного времени τ . Для случая, когда космологическая константа $\Lambda = 0$, многие авторы [27, с. 320, 321] получают $a(\tau)$ из полевых уравнений Эйнштейна (3). В данном случае удобнее использовать $\tau(a)$:

$$\tau = \pm \frac{\tau_0}{\pi} \left[\text{Arc cos} \left(2 \frac{a}{a_0} - 1 \right) + 2 \sqrt{\frac{a}{a_0} - \left(\frac{a}{a_0} \right)^2} \right], \quad (19 \text{ а, б})$$

где $\tau_0 \equiv \frac{a_0}{c}$, здесь я использую положительный знак

для коллапсирующей сферы и отрицательный знак для расширяющейся сферы.

На рисунке 9 показана кривая, описанная уравнением (19), — циклоида. В левой части кривой видно, как радиус кривизны a увеличивается от нуля при собственном времени $-\tau_0$



Рис. 9. Расширение и сжатие сферы.

до своего максимального значения a_0 при $\tau = 0$. При отсутствии какого-либо вмешательства извне сфера будет продолжать изменяться в правой части кривой, коллапсируя в сингулярность в собственном времени $+\tau_0$. Таким образом, сфера начнет свое существование как белая дыра и со временем превратится в черную дыру.

Кляйн вычислил, что за время Шварцшильда t пылевая сфера коллапсирует от максимального радиуса кривизны a_0 (для времени Шварцшильда $t = 0$) до более малого значения радиуса кривизны a . Я рассчитал это выражение для обратной ситуации: найти время t , за которое сфера расширится от радиуса кривизны a до максимального радиуса кривизны a_0 . Я принял определение Кляйна $t = 0$ как времени, в которое радиус кривизны достигает максимума; таким образом, время до этого момента считаем величиной отрицательной. Изменив слегка терминологию Кляйна, получаем следующее выражение для времени Шварцшильда:

$$t = -t_0 \left[\frac{b^3}{1+b^2} \log \left(\frac{\zeta+b}{\zeta-b} \right) + \frac{\zeta}{1-\zeta^2} + \left(\frac{1+3b^2}{1+b^2} \right) \left(\frac{\pi}{2} - \text{Arc tan } \zeta \right) \right]. \quad (20)$$

Параметры t_0 , ζ и b в данном уравнении определяем следующим образом:

$$t_0 \equiv \frac{a_0}{c\sqrt{1-\eta_0^2}}, \quad \zeta \equiv \sqrt{\frac{a_0}{a_0-a}} \sqrt{\frac{1-\eta_0^2}{1-\eta^2}} - 1,$$

$$b \equiv \frac{\eta_0}{\sqrt{1-\eta_0^2}}. \quad (21 \text{ а, б, в})$$

Нормализующий параметр t_0 является константой, имеет размерность времени, и он больше, чем время, необходимое свету, чтобы преодолеть расстояние a_0 . Параметр ζ — это безразмерная переменная, увеличивающаяся по мере увеличения радиуса кривизны a в собственном времени. Параметр b является константой. Напоминаю, что η — это сопутствующая радиальная координата и она равна r/a ; η_0 — это значение η для границы материи, равное r_0/a . На рисунке 10 представлена диаграмма уравнения (20) с радиусом материи $\eta_0 = 0,5$.

Сплошная кривая показывает реальную часть нормализованного времени Шварцшильда t/t_0 в центре Вселенной, т.е. при $\eta = 0$. Пунктирная кривая показывает t/t_0 на границе сферы материи, т.е. при $\eta = \eta_0 = 0,5$. Обратите внимание, что по мере увеличения фактора расширения a/a_0 до значения 0,25 пунктирная кривая стремится к минус бесконечности



Рис. 10. Время Шварцшильда в двух точках.

и возвращается обратно, точно так же, как на рисунке 7. Это момент расширения, когда горизонт событий достигает границы. Чуть позже в ходе расширения, при $a/a_0 = 0,35$, когда горизонт событий достигает центра, сплошная кривая также стремится к минус бесконечности и возвращается обратно. Внутри горизонта событий время Шварцшильда тоже имеет относительно малую, но не равную нулю мнимую компоненту. Трактовка мнимого интервала в разделе 3 (скорее пространственного, чем временного) предполагает, что эта мнимая часть вносит свой вклад в процесс расширения пространства внутри горизонта событий.

Хотя сплошная и пунктирная кривые сходятся в начале и в конце расширения, они значительно отличаются друг от друга. Пунктирная линия стремится к минус бесконечности при меньшем значении a/a_0 , чем сплошная, потому что горизонт событий достигает границы материи быстрее, чем ее центра.

После того как горизонт событий достиг центра, пунктирная кривая идет значительно выше сплошной линии до самого конца расширения. Отличие этих двух линий отражает большую разницу во времени Шварцшильда. В течение почти всего расширения внешние части Вселенной будут старше, чем ее внутренняя часть. В определенный момент расширения разница в возрасте станет пропорциональной расстоянию от центра.

На рисунке 11 показано, как разница в возрасте, $t(\eta) - t(0)$ зависит от собственного расстояния (см. рисунок 8). В данном рисунке все значения совместимы с $r_0 = 20$ миллиардов световых лет, $\eta_0 = 0,5$ и $a/a_0 = 0,4$: $a_0 = 40$ миллиардов световых лет, $t_0 = 46,2$ миллиарда лет и $a = 16$ миллиардов световых лет. Кривая имеет различные формы при других показателях расширения, но общее увеличение возраста до миллиардов световых лет при больших расстояниях существует в течение почти всего расширения после того, как горизонт событий достиг Земли.

Только около горизонта событий скорость света по системе координат Шварцшильда будет близкой к c . Таким образом, эти большие значения времени Шварцшильда дадут свету время преодолеть большую часть огромного расстояния до нас (а может, и все это расстояние) во время расшире-



Рис. 11. Соотношение возраста и расстояния от Земли.

ния. Если расширение может происходить за шесть дней земного времени, то мы имеем, по крайней мере, приблизительное решение проблемы наблюдения галактик с точки зрения молодого возраста Земли. Уравнение (19 б) показывает, что когда космологическая константа Λ равна нулю, расширение будет очень медленным. Однако космологи давно знают, что большое значение Λ , соответствующее большому механическому напряжению применительно к пространству, значительно ускоряет расширение [32]. Как я уже говорил в разделе 5, не существует такого закона физики, который препятствовал бы расширению протекать быстрее, чем скорость света. В данном случае, нам следует обратить особое внимание на обобщенный вид уравнений (17) – (21) для случая, когда Λ не равна нулю. Я далеко продвинулся в решении этой математической проблемы, но до 30 мая 1994 года не успел его закончить. Уравнения в данном разделе не являются точным решением этой проблемы, но они предполагают, что такие решения существуют, и в общих чертах намечают путь к ее разрешению. Я считаю, что в общем виде у нас есть ответ на вопрос о времени распространения света.

14. КРАСНОЕ СМЕЩЕНИЕ И КОСМИЧЕСКИЙ МИКРОВОЛНОВЫЙ ФОН

Многие авторы показывают, как метрика Роберстона-Уокера — уравнение (5) — приводит к красному смещению длин волн электромагнитного излучения во время расширения Вселенной [48, с. 415–418]. Так как аналогичная метрика применяется к нашему ограниченному пространству с началом системы координат в центре (см. начальные параграфы предыдущего раздела), мы можем использовать те же результаты для определения красного смещения, наблюдаемого из центра:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{a_2}{a_1}. \quad (22)$$

Здесь λ_1 и λ_2 являются, соответственно, длинами волн света при испускании и приеме; a_1 и a_2 — это, соответственно, радиусы кривизны вселенной в момент испускания и приема. Астрономы часто определяют красное смещение в терминах безразмерного параметра z , который определяют как $(\lambda_2 - \lambda_1)/\lambda_1$, приводя уравнение (22) к виду:

$$z = \frac{a_2}{a_1} - 1. \quad (23)$$

Я тоже получил эти результаты из метрики Кляйна, уравнение (16). В расширяющейся вселенной a_2 больше, чем a_1 , поэтому λ_2 больше λ_1 , и параметр z красного смещения имеет положительный знак. Обратите внимание, что эти уравнения совсем не зависят от скорости, поэтому данный эффект не может быть смещением Доплера, как я уже объяснял в разделе 5. Напротив, этот эффект возникает полностью за счет изменения радиуса кривизны пространства, в то время как фотоны находятся *в пути*. Если рассматривать свет как волны, перемещающиеся по листу резины, то эти уравнения показывают, что одновременно с растягиванием резины будут растягиваться и длины волн. Это уравнение показывает, что коэффициент растяжения не имеет ничего общего с величиной красного смещения, которое зависит только от начального и конечного значения a . Для красного смещения не име-

ет значения, произошло расширение за двадцать миллиардов лет или за шесть дней.

В 1929 году Эдвин Хаббл обнаружил, что красное смещение света от галактик приблизительно пропорционально их расстоянию до Земли r [26]:

$$z \approx \frac{H}{c} r. \quad (24)$$

Как я уже упоминал в разделе 1, несмотря на некоторые исключения, в этом просматривается четкая тенденция. Параметр H называют *постоянной Хаббла*. В наши дни астрономы могут измерять большие расстояния лишь с двукратной точностью, поэтому они не могут точнее определить постоянную Хаббла. Но каково бы ни было точное расстояние до этих галактик, излагаемая мною космология ясно показывает, что галактики действительно находились на огромных расстояниях от нас, когда излученный ими свет начал свое путешествие к нам. Она также показывает, что величина расширения пространства между испусканием и приемом света была примерно такой же, как и с точки зрения стандартной теории. Не углубляясь в дебри математических расчетов, мы можем сказать, что значение постоянной Хаббла, приведенное в данной теории, будет почти таким же, как и выявленное в наблюдениях.

Мы уже подошли к третьему пункту из моего списка крупномасштабных явлений, требующих разъяснения, — к космическому микроволновому фоновому излучению. Многие авторы [49, с. 533, уравнение (15.6.17)] описывают его возникновение следующим образом: если вселенная с радиусом кривизны a_1 наполнена тепловым излучением с температурой T_1 , то когда вселенная расширится до радиуса кривизны a_2 , эффект расширения, который вызвал красное смещение световых волн, приведет и к красному смещению тепловых волн. Это снизит температуру теплового излучения до уровня T_2 :

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{a_1}{a_2}. \quad (25)$$

Таким образом, если молодая Вселенная была наполнена однородным тепловым излучением с высокой температурой, то при расширении ограниченного пространства возник бы такой же низкотемпературный микроволновый фон, который мы наблюдаем сегодня. Следующий раздел показывает, что такое излучение в молодой Вселенной — закономерный результат событий, описанных в Книге Бытия.

15. РЕКОНСТРУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ СОБЫТИЙ СОТВОРЕНИЯ

Давайте призовем на помощь воображение и смоделируем некоторые события недели Сотворения, используя как библейскую, так и научную информацию. Иногда для объяснения отдельных деталей я буду вынужден прибегать к умозрительным построениям, поэтому воспринимайте эту реконструкцию как приблизительную картину событий, которая может быть подвергнута радикальному пересмотру по мере появления новых знаний.

В приложении В (раздел 8) приведены свидетельства того, что в первые мгновения Сотворения «бездна» состояла из обычной жидкой воды нормальной плотности и температуры. Это предполагает существование молекул воды с образующими их атомами, электронами и ядрами, что, в свою очередь, предполагает наличие действующих электромагнитных и ядерных сил. Эти силы (особенно электромагнитные) тесно связаны с теорией относительности, и поэтому их существование предполагает, что в то время принципы относительности действовали. Существует также библейское свидетельство того, что в тот момент действовала гравитация, и если она была очень сильной, то тогда должна была быть очень четкая граница раздела между водой и предполагаемым вакуумом над ней. Кроме того, гравитация сформировала бы из воды сферу. Существует библейское свидетельство, что сфера медленно вращалась в пространстве, внутри которого существовала. На поверхности сферы не было видимого света.

Для удержания всей массы видимой Вселенной уравнения (8) и (12) требуют, чтобы водяная сфера имела начальный радиус примерно *один световой год*. (На самом деле, с уче-

том массы «воды над твердью небесной», радиус должен быть больше, но какая это масса — нам неизвестно.) Один световой год — это удивительно мало по сравнению с современной Вселенной, но все-таки достаточно много, чтобы объяснить библейское название сферы — «бездна». Сфера вполне помещалась бы внутри горизонта событий, который, согласно уравнению (14), должен был находиться на расстоянии 450 миллионов световых лет от центра. Поэтому Вселенная зародилась либо как черная, либо как белая дыра. Я предполагаю, что это была черная дыра, и что Бог позволил гравитации делать свое дело. Физика черной дыры (раздел 11) не позволяет материи в ней оставаться неподвижной — она должна падать внутрь. Выходит, если бы не вмешательство Бога, сфера могла бы коллапсировать. Скорость падения была больше, чем скорость света в системе координат Шварцшильда (вспомните большую скорость астронавта по мере его приближения к точке С на рис. 6).

Так как радиус сферы уменьшился, то температура, давление и плотность поднялись бы до огромных значений. Погружаясь внутрь, мы бы обнаружили глубину, на которой молекулы распались бы, а атомы были ионизированы. Еще глубже ядра распались бы на нейтроны и протоны, а еще глубже — даже элементарные частицы разорвало бы на части, и образовалась бы плотная плазма из глюонов и кварков.

На определенной глубине началась бы реакция термоядерного синтеза, сопровождавшаяся формированием более тяжелых ядер из легких и высвобождением при этом колоссальной энергии. Мощный свет осветил бы все внутри. Сжатие бы продолжалось, и реакция синтеза подошла бы достаточно близко к поверхности для того, чтобы свет вышел на поверхность сферы: наступил бы конец темноте. Сильная гравитация заставляла бы покидающий поверхность свет вернуться обратно, и таким образом, свет на поверхность поступал бы со всех сторон. Сфера не имела бы темной стороны.

По мере продолжения сжатия гравитация стала бы настолько мощной, что свет не мог бы больше достигать поверхности, что опять привело бы к потемнению. В приложении В (раздел 13) приведены библейские свидетельства в пользу того, что локализованным источником света стал Дух Божий, придавший сфере светлую и темную стороны.

Между тем, сохранение углового момента привело бы к ускорению вращения сферы вокруг своей оси по мере продолжения коллапса. В соответствии с Книгой Бытия, поверхность сферы осуществила полный оборот в течение дня первого. Когда вращение сферы достигло относительно большой скорости, вакуум за пределами сферы более не мог бы точно описываться метрикой Шварцшильда. Вместо нее следовало бы использовать более сложную метрику Керра [24, с. 161–168], но я еще не рассматривал эту проблему. Что касается условий внутри сферы в интересующий нас момент, то до сих пор не существует точных метрик для их описания. Однако, учитывая, что диаметр сферы около одного светового года, а скорость коллапса больше, чем c (в системе координат Шварцшильда), можно считать, что на коллапс ушло бы меньше года по Шварцшильду. Собственное время, измеренное на поверхности сферы, было бы меньше, чем время Шварцшильда, и я подозреваю, что оно свелось бы к обычному земному дню.

В определенный момент черная дыра должна была превратиться в белую дыру. Я полагаю, что Бог совершил это на Второй день, увеличив космологическую «постоянную» Λ до такой величины, что началось ускоренное инфляционное расширение пространства. Бог выделил большой объем внутри шара, в котором при расширении веществу было позволено распадаться на фрагменты и кластеры, но при этом Он сделал так, чтобы «вода над твердью» и «вода под твердью» оставались бы взаимосвязанными, как показано на рисунке 12 а.

Остывание происходило бы так же быстро, как и расширение. Видимая материя остывала бы непосредственно в процессе расширения, а также в результате отдачи тепла веществу пространства, согласно общей теории относительности [40, с. 344, 355–356] [36]. Материя над и под твердью расширялась бы, оставаясь при этом плотной. Материю тверди разорвало бы на кластеры водорода и плазму гелия. Рисунок 12 б иллюстрирует эту фазу расширения. В определенный момент расширения, когда радиус кривизны a был бы примерно в тысячу раз меньше нынешнего его значения, плазма в тверди остыла бы до 3000°K , и с этого момента плазма начала бы формировать атомы, а твердь стала бы прозрачной.

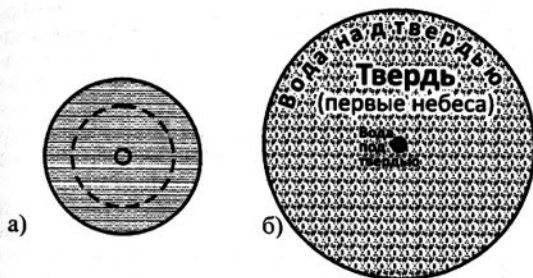


Рис. 12.

- а) воды до момента расширения;
 б) момент двойного расширения.

В этот момент тепловое излучение в тверди было бы очень однородным и имело бы спектр излучения черного тела, будучи окружено оптически плотными стенами снизу и сверху на протяжении предыдущих стадий расширения. Согласно уравнению (25), температура излучения теперь начала бы падать от 3000°K до более низких значений — в прямой пропорции с увеличением радиуса кривизны a . В конце расширения температура излучения должна была бы снизиться до $2,74^{\circ}\text{K}$, что мы и наблюдаем сегодня. Такое объяснение космического микроволнового фона не слишком отличается от объяснений, предлагаемых теориями Большого взрыва, за исключением идей ограниченности и оптически плотных «стен» вокруг тверди.

16. ДНИ ТВОРЕНИЯ С ТРЕТЬЕГО ПО ШЕСТОЙ

Инфляционное расширение пространства могло привести к эффектам второго порядка для ядерных сил и для распространения тепла от горячей материи к веществу пространства [40, с. 344, 3344–356] [36]. Если это так, то такой механизм может объяснить как ускоренный радиоактивный распад, так и ускоренное охлаждение пространства, которое в последнее время начали отмечать креационисты. В день Третий Бог мог

использовать радиоактивный распад, чтобы нагреть континентальные плиты (которые сегодня содержат большую часть радиоактивных элементов Земли) и обеспечить другие геологические процессы, за которыми последовало бы остывание пространства, затверждение батолитов и астеносферы. Тепловое расширение протоконтинента сделало бы его более плавающим по отношению к мантии, континент поднялся бы над водами, и те собрались бы в океанские бассейны.

В какой-то момент расширения, возможно, в день Третий, вода над твердую небесную достигла бы горизонта событий и вышла за него. После этого горизонт событий начал бы быстро сужаться по направлению к Земле. В это же время гравитация соединила бы атомы водорода, гелия и других элементов во всех скоплениях, возникших в результате расширения. Для этого процесса было бы достаточно времени Шварцшильда.

Я полагаю, что горизонт событий достиг бы Земли на заре дня Четвертого. На физические процессы на протяжении дня в собственно земном времени, согласно моей теории, во Вселенной ушли бы миллиарды лет. Я также считаю, что утром Четвертого дня Бог завершил объединение скоплений вещества за пределами расширения и позволил реакции ядерного синтеза зажечь новообразовавшиеся звезды. К этому моменту звезды уже объединились в галактики. Как и многие другие события, о которых говорится в летописи Бытия, формирование звезд, солнечной системы (или систем) и галактик произошло в результате сочетания естественных процессов и непосредственного участия Бога. На протяжении дня Четвертого удаленные звезды состарились на миллиарды лет, и все это время их свет шел к нам. Пока свет от далеких галактик, которые мы видим сегодня, находился в пути к нам, Вселенная расширилась почти в пять раз, увеличив длину волны света во столько же раз, и параметр красного смещения стал около четырех [см. уравнение (23)].

Приложение В (раздел 7) дает основания считать, что Бог остановил расширение, уменьшив Λ до малого положительного значения или нуля еще до наступления вечера дня Шестого. (Приложение В, раздел 7, также приводит некоторые свидетельства еще одного этапа расширения во время библейского Потопа.) Таким образом, Адам и Ева, впервые взглянув в новое

ночное небо, смогли увидеть Млечный путь, галактику Андромеды, и все остальное великолепие небес, прославляющее Бога.

17. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Жан-Пьер Люмине [30, с. 161], цитируя Денниса Саттона, говорит, что «границы науки – это всегда причудливая смесь новой истины, рациональных гипотез и догадок». Согласно этим критериям данная работа стоит на «границе науки» – или, возможно, за ее пределами! Но я хочу вам напомнить, что основополагающая гипотеза этой работы – что материя во Вселенной ограничена – является вполне разумной и обоснованной. В конце концов, нам известно, что все сотворенное Богом имеет пределы, почему же самое большое Его творение должно быть исключением?

Более того, эта гипотеза – не нечто надуманное, не объяснение «на случай», призванное разрешить космологические затруднения креационистов в вопросе о молодом возрасте Земли. Напротив, идея ограниченной вселенной естественным образом вытекает из основной идеи креационистов – сторонников молодого возраста Земли: Библию следует понимать в прямом смысле.

Если Вселенная ограничена, то основные положения этой космологии логически вытекают из количества видимой материи во Вселенной, свидетельств ее расширения и экспериментальной научно обоснованной общей теории относительности. Логический вывод заключается в том, что Вселенная начала свое существование в черной или в белой дыре. Явления, связанные с черной дырой, кажутся нам странными по большей части из-за того, что они нам не знакомы, а вовсе не потому, что они невозможны. В любом случае, идея этих явлений придумана не мной. Единственное, что я сделал, – применил одни и те же идеи ко всей Вселенной в целом, и рассмотрел некоторые следствия.

Считаю, что на данном этапе эта работа – лишь краткое изложение теории. Она дает качественное объяснение важным космологическим явлениям, перечисленным мною во введении, но она еще не достаточно разработана для того, чтобы давать количественные прогнозы, что существенно отличило бы

ее от традиционных теорий. Чтобы довести ее до этого уровня, следует сделать еще очень многое — гораздо больше, чем я могу осилить один. Поэтому я приглашаю всех креационистов, ученых и студентов, присоединиться ко мне в этом труде.

Существует хорошая возможность развить эту теорию настолько, что она сможет объяснить многие аномалии, с которыми сталкиваются традиционные теории, — например, сверхизлучение выбросов квазаров [10], пропорции атомных ядер в космосе [18], остаточные явления вращения Вселенной [37], количество галактик с большим красным смещением [6], чрезвычайная однородность космического микроволнового фона [38], высокая степень яркости Вселенной (10^{10} фотонов на ядро) [27], проблема космологической постоянной [49], проблема кривизны пространства [43] и так далее.

В частности, похоже, что «дискретное» распределение красного смещения галактик [3], [22], наблюдаемое многими астрономами с все увеличивающейся точностью в последние несколько десятилетий, противоречит принципу Коперника и всем основанным на нем космологиям, включая теорию Большого взрыва. Зато моя космология «белой дыры», не основанная на принципе Коперника, хорошо объясняет этот эффект.

Эта статья охватывает большую научную область, неизвестную пока многим читателям. Однако суть ее очень проста: Бог использовал принцип относительности, чтобы сотворить молодую Вселенную.

Многие оказали мне огромную помощь в этой работе. Рой Холт задал вопрос, который заставил меня понять важность принципа Коперника. Джон Баумгарднер поддерживал меня, помогая разобраться в моих собственных мыслях. Джеймс Дритт давал разумные советы и был хорошим редактором. Идеи Джеральда Шрёдера [44], имеющие отношение к разделу 9, хотя и не совсем верные, помогли мне подтвердить верность собственных идей. Большим стимулом для меня стала теория Барри Сеттерфилда, в неверности которой я постепенно убедился. Креационист, изучающий астрофизику на последнем курсе одного из крупнейших университетов страны, помог мне решить ряд математических задач. Многие другие мои друзья-креационисты молились за этот проект. Всем этим людям — моя самая искренняя благодарность.

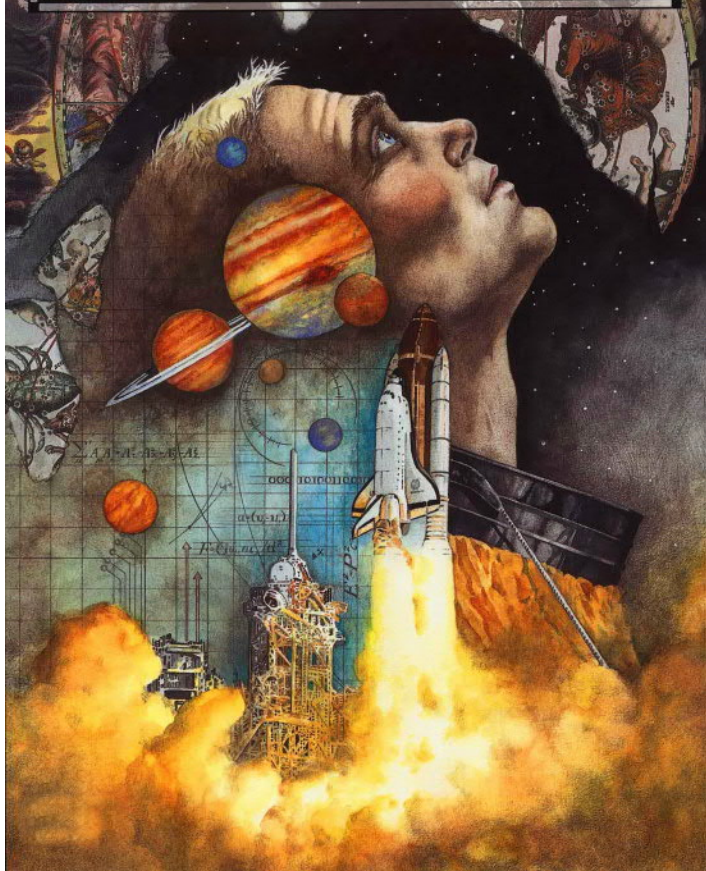
ЛИТЕРАТУРА

1. R. Akridge, T. Barnes, and H. S. Slusher, **A recent creation explanation of the 3° K background black body radiation**, *Creation Research Society Quarterly* 18:3 (1981) 159–162.
2. G. R. Akridge, **The universe is bigger than 15.71 light years**, *Creation Research Society Quarterly* 21:1 (1984) 18–22.
3. Quantized redshifts: what's going on here? (Автор неизвестен.) *Sky and Telescope* (August 1992) 28–29.
4. G. D. Birkoff, *Relativity and Modern Physics*, 1923, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
5. H. Bondi, *Cosmology*, 1960, Cambridge University Press, London.
6. T. J. Broadhurst, R. S. Ellis, and K. Glazebrook, **Faint galaxies: evolution and cosmological curvature**, *Nature* 355 (2 January 1992) 55–58.
7. J. Byl, **On small curved-space models of the universe**, *Creation Research Society Quarterly* 25:3 (1988) 138–140.
8. E. F. Chaffin, **A determination of the speed of light in the seventeenth century**, *Creation Research Society Quarterly* 29:3 (1992) 115–120.
9. K. C. Chambers, G. K. Miley, and W. J. M. van Breugel, **4C 41.17: a radio galaxy at a red-shift of 3.8**, *Astrophysical Journal* 363:1 (1990) 21–39.
10. R. J. Davis, S. C. Unwin, and T. W. B. Muxlow, **Large-scale superluminal motion in the quasar 3C273**, *Nature* 354 (5 December 1991) 374–376.
11. D. B. DeYoung, *Questions and Answers on Astronomy and the Bible*, 1989, Baker Book House, Grand Rapids.
12. A. Einstein, **Cosmological considerations on the general theory of relativity**, *The Principle of Relativity*, 1952, Dover Publications, New York, 177–188. Translated from Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie, Sitzungsberichte der Preussischen Akad. d. Wissenschaften (1917) 142–152.
13. A. Einstein, **The foundations of the general theory of relativity**, in *The Principle of Relativity*, 1952, Dover Publications, New York, 111–164. Translated from *Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie*, *Annalen der Physik* 49(1916) 769.
14. A. Einstein, *The Meaning of Relativity*, 1956, Fifth Edition, Princeton University Press, Princeton.
15. A. Einstein, **Ether and the theory of relativity**, in *Sidelights on Relativity*, 1983, Dover Publications, New York, 1–25. Перевод речи, произнесенной 5 мая 1920 года в Лейденском университете.
16. M. G. Evered, **The recent decrease in the velocity of light – what decrease?**, *Creation Ex Nihilo Technical Journal* 7:1 (1993) 93–102.

17. T. Ferris, **Needed: a better name for the big bang**, *Sky & Telescope* **86:2** (1993) 4–5.
18. F. Flam, **In the beginning, let there be beryllium**, *Science* **255** (10 January 1992) 162–163.
19. T. Frankel, *Gravitational Curvature: An Introduction to Einstein's Theory*, 1979, W. H. Freeman and Company, San-Francisco.
20. J. R. Gott, **Implications of the Copernican principle for our future prospects**, *Nature* **363** (27 May 1993) 315–319.
21. A. H. Guth, **Inflationary universe: a possible solution to the horizon and flatness problems**, *Physical Review D* **23:2** (1981) 347–356.
22. B. N. G. Guthrie and W. M. Napier, **Evidence for redshift periodicity in nearby field galaxies**, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* **253** (1991) 533–544.
23. E. R. Harrison, *Cosmology: The Science of the Universe*, 1981, Cambridge University Press, Cambridge.
24. S. W. Hawking and G. F. R. Ellis, *The Large Scale Structure of Space-Time*, 1973, Cambridge University Press, Cambridge. (С. Хокинг, Дж. Эллис. Крупномасштабная структура пространства-времени. М.: «Мир», 1977.)
25. S. W. Hawking, *A Brief History of Time*, 1988, Bantam Books, New York.
26. E. Hubble, **A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae**, *Proceedings of the National Academy of Science* **15** (1929) 168–173.
27. D. W. Hughes, **Considering cosmology**, *Nature* **353** (31 October 1991) 804–805.
28. O. Klein, **Einige probleme der allgemeinen relativitats-theorie**, in *Werner Heisenberg und die Physik unserer Zeit*, Fritz Bopp, Editor, 1961, Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 58–72. На немецком языке.
29. L. D. Landau and E. M. Lifshitz, *The Classical Theory of Fields*, 1975, Fourth Revised English Edition, Pergamon Press, Oxford.
30. J-P. Luminet, *Black Holes*, 1992, Cambridge University Press, Cambridge.
31. C. W. Misner, K. S. Thorne, and J. A. Wheeler, *Gravitation*, 1973, W. H. Freeman and Company, New York.
32. M. Moles, **Physically permitted cosmological models with nonzero cosmological constant**, *Astrophysical Journal* **382** (December 1 1991) 369–376.
33. P. Moon and D. E. Spencer, **Binary stars and the velocity of light**, *Journal of the Optical Society of America* **43:8** (1953) 635–641.

34. J. V. Narlikar, *Introduction to Cosmology*, 1983, Jones and Bartlett Publishers, Boston.
35. T. Norman and B. Setterfield, *The Atomic Constants, Light, and Time*, 1987, Technical Monograph, Flinders University, Adelaide, Australia.
36. J. Pachner, **Nonconservation of energy during cosmic evolution**, *Physical Review Letters* **12:4** (1964) 117–111.
37. V. F. Panov and Yu. G. Sbytov, **Accounting for Birch's observed anisotropy of the universe: cosmological rotation?**, *Soviet Physics JETP* **74:3** (1992) 411–415.
38. R. B. Partridge, **The seeds of cosmic structure**, *Science* **257** (10 July 1992) 178–179.
39. W. Rindler, *Essential Relativity*, 1977, Revised Edition, Springer-Verlag, New York.
40. H. P. Robertson and T. W. Noonan, *Relativity and Cosmology*, 1968, W. B. Saunders Company, Philadelphia.
41. R. Rucker, *The Fourth Dimension*, 1984, Houghton Mifflin Company, Boston.
42. C. Sagan, *Cosmos*, 1980, Random House, New York.
43. P. Scheuer, **Weighing the universe**, *Nature* **361** (14 January 1993) 112.
44. G. L. Schroeder, **The universe – 6 days and 13 billion years old**, *Jerusalem Post*, September 7, 1991. Шрёдеровские «6 дней» на «границе Вселенной» и «13 миллиардов лет» на Земле – полная противоположность моим выводам. Письмо доктора Шрёдера от 29 октября 1993 года подтверждает, что его космологические идеи существенно отличаются от высказываемых мною в данной статье.
45. B. F. Schutz, *A First Course in General Relativity*, 1985, Cambridge University Press, Cambridge.
46. R. Sexl and H. Sexl, *White Dwarfs–Black Holes*, 1979, Academic Press, New York.
47. P. M. Steidl, *The Earth, the Stars, and the Bible*, 1979, Book House, Grand Rapids.
48. S. Weinberg, *Gravitation and Cosmology*, 1972, John Wiley & Sons, New York.
49. S. Weinberg, **The cosmological constant problem**, *Reviews of Modern Physics* **61:1** (1989) 1–23.
50. S. Weinberg, *Dreams of a Final Theory*, 1992, Pantheon Books, New York.
51. J. C. Whitcomb, Jr., and H. M. Morris, *The Genesis Flood*, 1961, Baker Book House, Grand Rapids.

1-й Креационистский Киевский АСТРОКЛУБ



ОБ АВТОРЕ

Научная степень доктора философии по физике была присвоена Д. Расселу Хамфрису в Университете штата Луизианы в 1972 году. К тому времени он уже был убежденным креационистом. Следующие шесть лет он работал в Лаборатории высоких напряжений в компании *General Electric*, где занимался проектированием приборов и оборудования, а также изучением эффектов, связанных с высокими напряжениями. За время работы в Лаборатории получил свой первый патент США и одну из наград «IR-100» за промышленные изобретения журнала *Industrial Research Magazine*. С 1979 года доктор Хамфрис работал по заказам Национальных лабораторий корпорации *Sandia* в области ядерной физики, геофизики, импульсов высокой мощности и теоретической физики. С 1985 года участвовал в проекте *Sandia* по синтезу пучка частиц, является соавтором изобретения лазерных триггерных высоковольтных переключателей «Rimfire», которые сегодня нашли широкое применение.

В последние годы Д. Р. Хамфрис полностью посвятил себя теоретической ядерной физике и гидродинамике излучения для решения проблемы получения первого в мире лабораторного управляемого термоядерного синтеза. Он – автор более двадцати научных статей, не считая работ по креационизму. После получения еще одного патента США был удостоен двух наград от корпорации *Sandia*, в том числе премии за большой вклад в создание теории генерации ионов при световом облучении мишени. Доктор Хамфрис – адъюнкт-профессор Института креационных исследований в Сан-Диего, член совета Общества креационных исследований и президент Ассоциации креационной науки в Нью-Мексико.

Наукове видання

Д. Рассел Хамфрис

ЗВЕЗДНЫЙ СВЕТ И ВРЕМЯ
Распространение света далеких звезд
в молодой Вселенной

(Російською мовою)

Переклад: *Татьяна Дзедолик*

Науковий редактор: *Ігор Дзедолик*

Редактор: *Александра Мусина*

Комп'ютерна верстка: *Вадим Кокос*

Коректор: *Наталія Лисенко*

Підп. до друку 15.03.2009 р. Формат 60х84 /16. Папір офс.
Гарн. Times. Ум. друк. арк. 7,91. Зам. № 090219. Наклад 2000 екз.

Видання та друк: Видавництво «ДІАЙПІ»

м. Сімферополь, пр. Кирова, 17

тел./факс (0652) 248-178, 711-687

dip@diprint.com.ua, www.diprint.com.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №1744 від 8.04.2004 р.

Д. Рассел ХАМФРИС

Х 18 Зоряне світло і час. Поширення світла далеких зірок
в молодому Всесвіті. – Сімферополь: ДІАЙПІ. – 136 с.
ISBN 978-966-491-068-9

На досить доступному рівні автор представляє вирішення одного з ключових питань креаціонної космології: як біблійський опис створення світу ув'язується з фактом, що ми бачимо світло від зірок, віддалених від нас на мільярди світлових років. У додатках приводиться огляд інших теорій, присвячених цьому феномену, а також поглиблені богословські і наукові обґрунтування представленої моделі.

Книга призначена для читачів, що цікавляться фізичними аспектами сучасної космології.

УДК 213 + 22 ББК 86.37

Библия учит нас, что Вселенной всего лишь тысячи лет, однако мы видим на небе звезды, свет которых идет к Земле миллиарды световых лет. До сих пор ученые-креационисты не могли разрешить эту дилемму, однако космологическая теория, представленная в этой книге, предлагает совершенно новое и здоровое научное решение. Д. Рассел Хамфрис оспаривает некоторые традиционные креационные теории, но при этом придерживается буквального подхода к Библии, верит в ее безошибочность и доказывает, что Вселенная молода, рассматривая события первых четырех дней Творения.

Эта познавательная книга содержит не только популярное, легкое для восприятия изложение новой космологии, но и две научные статьи, получившие высокие отзывы на Третьей международной конференции по креационизму. Доктор Хамфрис дает ответы на следующие вопросы:

- Если Вселенная молода, то почему же мы видим свет далеких звезд?
- Как согласуются между собой традиционная космология и креационизм?
- Не является ли свет далеких звезд доказательством эволюции Вселенной?



Д. РАССЕЛ ХАМФРИС получил научную степень доктора философии по физике в 1972 году в Университете штата Луизианы, уже будучи убежденным креационистом. Следующие шесть лет он работал в Лаборатории высоких напряжений в компании *General Electric*, где занимался проектированием приборов и оборудования, а также изучением эффектов, связанных с высокими напряжениями. С 1979 года доктор Хамфрис выполнял заказы Национальных лабораторий корпорации *Sandia* в области ядерной физики, геофизики, импульсов высокой мощности и теоретической физики. С 1985 года участвовал в проекте *Sandia* по синтезу пучка частиц; является соавтором изобретения лазерных триггерных высоковольтных переключателей «Rimfire», которые сегодня нашли широкое применение. В последние годы Д. Р. Хамфрис – сотрудник Института креационных исследований, научный консультант миссии «Ответы Бытия» по вопросам физики, астрономии и космологии.

ISBN 978-966-491-068-9

